

18e JAARGANG

4

16 FEBRUARI 1970

f1,25

RADIO

electronica

ONAFHANKELIJK TIJDSCHRIFT VOOR PRAKTISCHE ELEKTRONICA

VERSCHIJNT TWEEMAAL
PER MAAND

GALLIUMARSENIDE
en zijn
toepassingen

**Kwarts oscillator-
en
resonator-
kristalelementen**

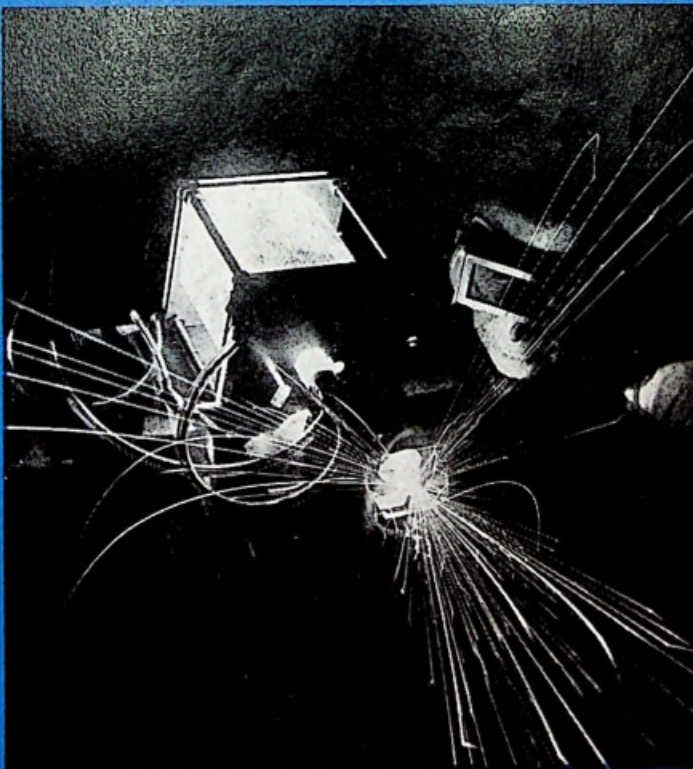
**Thermostaatblokje
voor
halfgeleiders**

FILMTECHNIEK

**Transistorlek
meetapparaat**

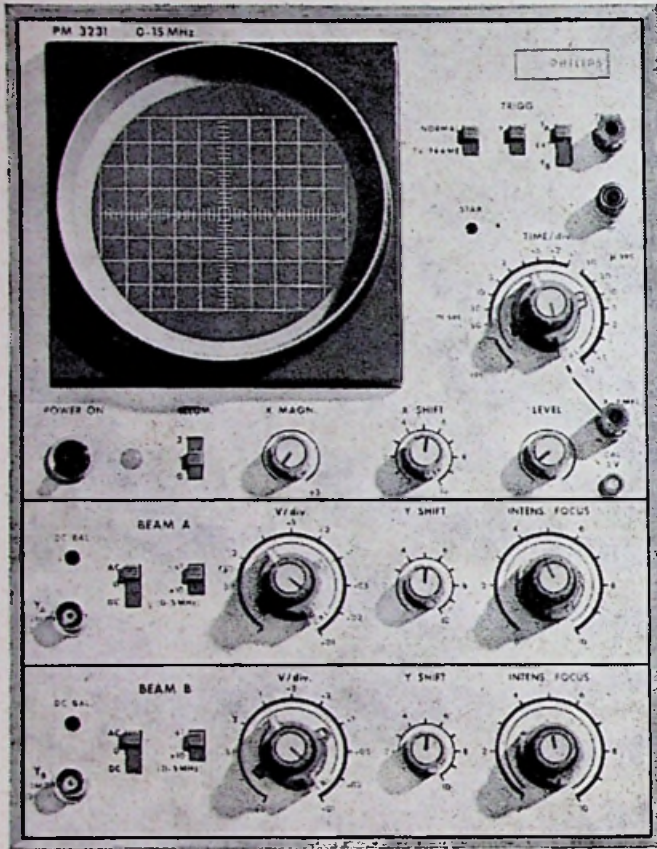
Digitale dokatimer

*Robijnlaser aan het werk
(foto: Westinghouse)*



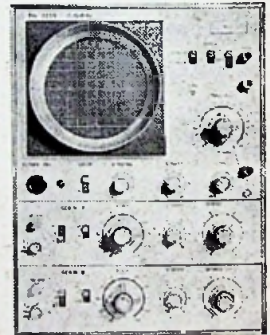
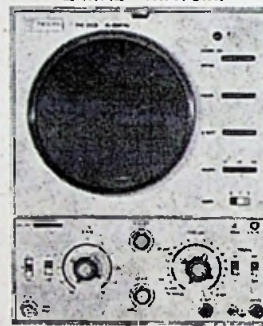
Meer moderne transistortechniek
voor minder
geld in de:

Philips PM 3231



PM 3221 m/vertragslijn:
10 MHz-10mV/cm.
2 MHz- 1mV/cm.

PM 3230:10 MHz-20mV/div.
2 MHz- 2mV/div.



In steeds meer laboratoria ziet men de Philips H.F.-dubbelstraal-oscilloscoop PM 3231. Vanwaar die opmerkelijke bekendheid? Omdat het hier een zeer opmerkelijk apparaat betreft, waarin de nieuwste transistortechnieken werden toegepast. Zo is b.v. correctie van de gelijkspanningsbalans vrijwel overbodig, dank zij de toepassing van veldefecttransistors en de uitstekende drijfcompensatie van de versterkers. Maar ook de zeer stabiele automatische triggering over de gehele bandbreedte, de hoge gevoeligheid, het zeer brede toepassingsgebied en de plezierige bediening maken deze

oscilloscoop tot een graag geziene (en vaak gehanteerde) verschijning. Kortom: de PM 3231 biedt veel voor uw geld. Heel veel voor f 2375,- (excl. O.B.). Nu nog onmiddellijk leverbaar. U wilt meer informatie?

Eendemonstratie? Belofschrijfnaar:

Philips Nederland n.v.
Groep Laboratorium-Industrie,
Eindhoven.
Telefoon: 040-433333, toestel 82808



LABORATORIUM-INSTRUMENTATIE



PM 3200: 10 MHz- 2mV/div.

PHILIPS



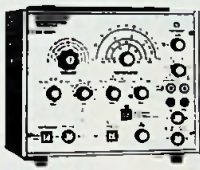
Voor slechts f 265,- geeft u met deze konvergentiegenerator nog betere zwart/wit- en kleuren-TV service.

Handig en compact. Laag in prijs. Een uitstekend hulpmiddel bij het inregelen van zowel zwart/wit- als kleurentelevise. Geeft zowel een konvergentieraster als een blank raster. Voor VHF en UHF. Afmetingen slechts 160 x 32 x 101 mm. Gewicht: 320 gram. Batterijvoeding. Voor slechts f 265,-.

Een greep uit het omvangrijke nordmende programma:



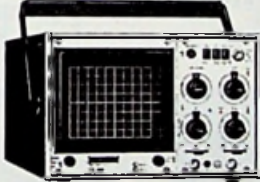
kleurbalkengenerator FG 387



service-wobbulator SW 370/1



buisvoltmeter URV 356/1



oscillograaf TO 368



koelrad nv

Maalderij 19, postbus 45, Amstelveen, tel. 020-45 16 55, telex 13011



Bon

In open enveloppe (ongefrankeerd) zenden aan:
Koelrad nv, antwoordnummer 45, Amstelveen

Naam

Adres

Plaats

vraagt uitvoerige documentatie over:

O konvergentiegenerator GG 388

O het gehele programma nordmende meetapparatuur

Code RE1

RADIO ELECTRONICA

16 FEBRUARI 1970

waarin opgenomen „ELECTRON DIGEST“, orgaan van het Internationaal Documentatie Centrum voor Elektronische Toepassingen (IDOCEY) Anwerpen

N.V. UITGEVERSMIJ. Æ. E. KLUWER

Polstraat 10-12 - Postbus 23
DEVENTER - Tel. 0 5700 - 7 44 11
GIRO 86 12 21

BANKRELATIES:

Algemene Bank Nederland N.V., Deventer
Amro Bank N.V., Deventer

jaarabbonnement f 20,80 (incl. 4 % O.B.)
buitenland f 24,- per jaar
losse nummers f 1,25 (incl. 4 % O.B.)

Luchtposttarieven op aanvraag

De in Radio Electronica opgenomen schema's en bouwbeschrijvingen zijn uitsluitend bestemd voor huishoudelijk en experimenteel gebruik - (octruiwet)

REDACTIE: C. J. BAKKER

Medewerkers in Nederland en België o.m.:

W. Arckens	C. A. J. v. d. Geer	G. R. Richter
W. De Boeck	C. Geilman	R. Rooman
W. M. G. v. Bokhoven	H. J. v. d. Heide	C. F. Ruyter
J. Bron	G. A. H. Hesp	H. Saeys
A. Callewaert	Th. v. d. Heuvel	J. M. Scholte
H. E. Charlouis	Th. J. M. Hille	D. Sleeman
H. Denis	F. Hofma	W. Stevens
W. W. Diefenbach	W. Jak	H. Vlutters
J. R. G. Van Dijk	J. H. Jansen	S. Vonk
C. L. Doesburg	H. Jekel	P. Vijzelaar
R. Y. Drost	M. Leeuwijn	H. A. O. Wilms
R. Everaert	W. M. van Loock	W. de Wit
W. Everaert	C. v. d. Maal	P. v. d. Wyngaert
A. van Eyk	W. Olthoff	H. J. van Zwolle

Verkrijgbaar bij stationskiosken, boek- en radiohandelaren
Verschijnt tweemaal per maand

In dit nummer :

Taak van de computer in de geneeskunde . . .	131
Galliumarsenide en zijn toepassingen	133
Eerste jeugdlab in Nederland	134
-Æ- -Journal	136
Kwartsoscillator en -resonator kristalelementen	137
Thermostaatblokje voor halfgeleiders	139
PCM en de telecommunicatie van de toekomst	141
Digitale dokatimer	142
Transistorlek meetapparaat	145
Op-Amp 709 als lineaire versterker	147
Meetfouten bij de meting van capaciteiten en zelfinducties	149
Universeel toepasbaar netvoedingsdeel voor transistorapparaten	150
Filmtechniek	153
Zo goed als alles over trafo's en smoorspoelen	158
Kleurencamera met Vidicon opneembuis . . .	161
Boekbesprekingen	163
Nieuws voor handel en industrie	164

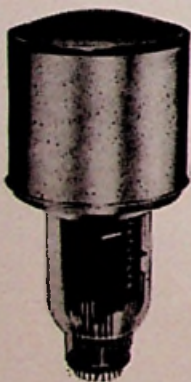
RCA Electronic
Components

QUANTACON* Photomultipliers

* voor metingen van zeer geringe
lichtintensiteiten en ultrasnelle fysische processen

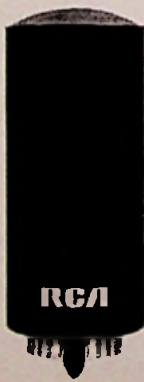
C70133B
5" Quantacon variant
van de RCA4522.

- Gallium-Phosphide
Eerste Dynode Emissie-
factor: 50.
- Donkerstroom:
 6×10^{-8} @ 22° C.
- Quantum Efficiency:
29% @ 3600 Å.



C31000F
2" Quantacon met ERMA
photokathode.

- Spectrale gevoelig-
heid: 4000 Å - 9600 Å.
- Gallium - Phosphide
Eerste Dynode.
- Donkerstroom:
 1×10^{-10} @ 76° C.



C31024
2" Quantacon met 5GaP
dynodes.

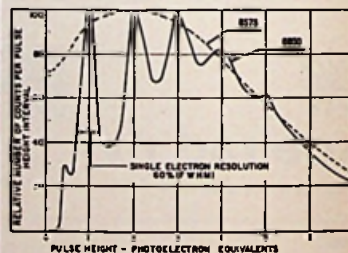
- Anode puls stijgtijd:
 8×10^{-10} sec.
- Quantum efficiency:
28% @ 3500 Å.
- Speciaal voor kern-
fysische experimenten.



De afgebeelde curves geven het
verschil in resolutie weer tussen
een standaardbuis en een Quan-
tacon uitvoering daarvan. Bij de
8850 is de eerste dynode van
Gallium-Phosphide, waardoor de
secundaire emissie een factor 6
werd verbeterd.

Quantacon is de RCA aanduiding
voor buizen waarbij GaP of Gas
voor de fotokathode en/of de dy-
node(s) wordt toegepast.

Typical Photoelectron Pulse Height Spectrum



RCA - voor de meest
uitgebreide serie Photomultipliers.

Vraag documentatie.

inelco

INTERNATIONAL ELECTRONICS COMPANY

AMSTERDAM Weerdestein 205 Tel. 441666 ● BRUSSEL Gasthuisstr. 20-24 Tel. 112220

Het is ons niet gelukt een middelmatige pulsgenerator te maken.

Telkens als we alle gemiddelde specificaties van puls-generator bij elkaar voegen, krijgen we een instrument van topklasse. Zo garanderen we dat al onze puls-generatoren een jitter kleiner dan 0,1% hebben en een overshoot, ringing en preshoot minder dan 5% onder alle gespecificeerde omstandigheden over een temperatuursgebied van 0 tot 55°C. Bovendien blijft de uitgangsimpedantie constant op 50Ω . Verder is bij alle typen de pulsbreedte, de amplitude en de repetitie-frequentie regelbaar, de laatste grootte tot 10MHz. Van vijf modellen volgen hieronder de belangrijkste pluspunten:

HP8002A Onafhankelijke fijnregeling van stijp- en afvaltijden van 10 ns tot 2 s.

HP8003A Twee uitgangen waardoor tegelijkertijd een positief en een negatief signaal kan worden verkregen.

HP8004A Stijp- en afvaltijden kleiner dan 1,5 ns. Pulsvertraging van 0 tot 1 ms, gelijkspanningsoffset, veelzijdige «gating».

HP8005A Geeft U volledige regelmogelijkheid van het uitgangssignaal door combinatie van de belangrijkste eigenschappen van de voorgaande drie modellen, met onafhankelijke «gating» en de mogelijkheid van pulsvertraging tot 3 s.

HP8010A Twee uitgangssignalen die van verschillende frequentie kunnen zijn. Keuzemogelijkheid van puls of blok golf. Pulsvertraging parallel of in serie. Uitgangen te combineren. Polariteit instelbaar, geijkte regelorganen, gelijkspanningsoffset.

Als U een pulsgenererend systeem nodig heeft, vraag dan om gegevens over het type 1900 A.

Heeft U problemen op pulsgebied, U kunt ons altijd bellen.

HEWLETT  PACKARD

Nederlands: Hewlett-Packard Benelux N.V.
Weertdestein 117, Amsterdam Z. 11, Tel. 42 77 71
België: Hewlett-Packard Benelux N.V.
Vorselaan 348, 1160 Brussels, Tel. 72 22 40

8002

FENLOW DIGITALE VOLTMETER SERIE 501 gepatenteerd „strobelloocked integration“



- Common mode rejection : 150 dB
- Serie mode rejection : 100 dB
- Meetbereik : 1 microvolt - 1400 V
- Nauwkeurigheid : 0,01 %
- BCD-uitgang
- Automatische calibratie en polariteitsindicatie
- Plug-in units voor V Amp R en autoranging

Prijs f 7850,—

ELTRON N.V. WOUDEBERG
TEL. 03498 - 1770

ALS U OPERATIONELE VERSTERKERS GEBRUIKT...



KLAASING ELECTRONICS

Singel 406

Amsterdam-C. Tel. 020 - 24 66 17

M.i.v. 1 maart 1970 is ons nieuwe adres:

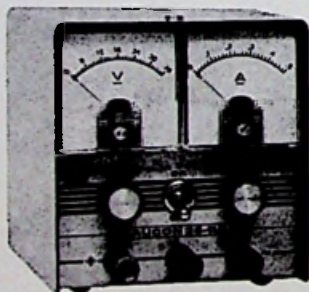
Sarphatistraat 52B
Amsterdam-C.

Tel. 020 - 92 84 44 - 92 84 45
Telex: 16434

GESPECIALISEERD IN KORTE LEVERTIJDEN EN KWALITEIT

AUCON

voedings- apparaten



DOET U UW EXPERIMENTEN NOG MET BATTERIJEN OF ACCU'S ?

Met Aucon gestabiliseerde gelijkspanningsvoedingen altijd de juiste spanning op de juiste tijd!

Aucon voedingsapparaten zijn zeer voordelig in prijs, kortsluitvast, en ook serie en parallel te schakelen

Twaalf uitvoeringen, alle continu-instelbaar, max. 36 V en max. 4 A, waarvan vele direct uit voorraad

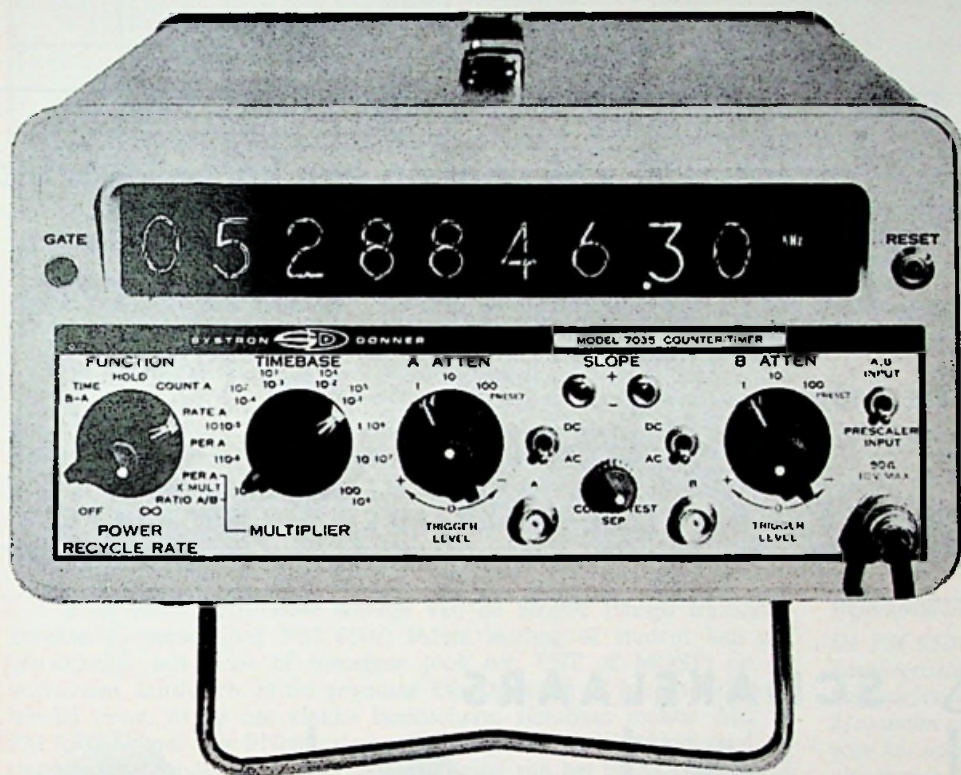
Hiernaast afgebeelde printuitvoering levert max. 15 V bij 1/2 A en een rimpel < 2 mV en kost slechts f 77,23 (excl. trafo en excl. BTW)

**VAN
REIJSSEN
DELFT**

POSTBUS 213 - GASTHUISLAAN 214 - TELEFOON 01730 - 30940 - TELEX 32624

SYSTRON-DONNER 7000

EEN SERIE PRIJSBEWUSTE COUNTERS



Door toepassing van IC's en een eenvoudige mechanische constructie waardoor de counter zich leent voor massaproductie, maakte Systron-Donner zijn 7000 serie doelbewust tot een „prijsbewuste” serie, tot een serie waarvan de prijs bijzonder laag ligt. De zes standaard types voor een frequentiegebied van DC tot 500 MHz kunnen, ter aanpassing aan speciale eisen, met diverse extra's geleverd worden, extra's zoals o.a. een printer-uitgang, batterijvoeding, extra decaden (9 max.) en stabielere oscillatoren tot $5 \cdot 10^{10}$ /dag.

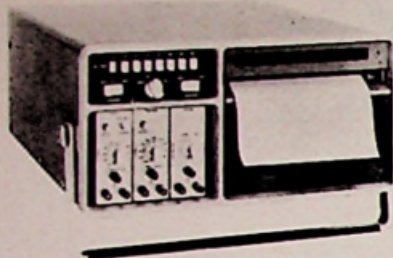
U KUNT KIEZEN UIT:	TYPE	FREQ. BEREIK	POORTTIJDEN	COUNTER VOOR:
SYSTRON DONNER	7014	0 - 20 MHz	10 sec - 10 msec	} Frequentie- en Periodemetingen
	7018	0 - 200 MHz	10 sec - 10 msec	
	7015	0 - 500 MHz	10 sec - 10 msec	
SYSTRON DONNER	7034	0 - 20 MHz	100 sec - 0.1 μ sec	} Frequentie-, Periode- en Tijdintervalmetingen
	7038	0 - 200 MHz	100 sec - 0.1 μ sec	
	7035	0 - 500 MHz	100 sec - 0.1 μ sec	

GAARNE ZULLEN WE U ER UITVOERIGER GEGEVENS VAN TOEZENDEN.

C.N. Rood nv ELECTRONICA

Cort van der Lindenstraat 13, Rijswijk ZH, Tel. 070 - 99.63.60, Postbus 4542

MIDWESTERN INSTR. - NIEUWSTE - DIRECT SCHRIJVENDE MEERKANAALSRECORDER



model LCR

- elektronisch servo-gestuurd papiertransport van 5 - 2000 mm/s
- leverbaar in 3-, 8- en 14-kanaalsuitvoering
- frequentiebereik alle kanalen 0 - 2000 Hz recht
- universele toepassing door plug-in signal conditioning units
- max.gevoeligheid van 0 - 2 kHz is 100 μ V/div., — $R_i = 1 M\Omega$
- uitsturing per kanaal is 10 cm — beveiligd tegen overbelasting
- geijkte spanningsmeting van 250 mV - 500 V/cm
- geijkte stroommeting van 250 μ A - 500 mA/cm
- elektrische nul- en schaalinstelling per kanaal
- elektronische tijdlijnen over volle 15 cm papierbreedte
- meetraster en kanaalidentificatie
- prijs incl. 3 galvanometers f 6600,—

ELTRON N.V. WOUDEBERG
TEL. 03498 - 1770

watts	Types		Ohmic values Ω	Dimensions mm	
	SFERNICE	MIL-R 10509 F char. C		Diam.	Length
1/8	RCMS 02	RN55	1 to 150 K	2,5	6,5
1/4	RCMS 05	RN60	1 to 475 K	3,65	10,2

1% - 50 ppm en een korte levertijd is niet langer een luxe meer,

in ieder geval niet, wanneer U metaalfilmweerstanden uit ons leveringsprogramma gebruikt. In voorraad zijn de typen 1/8 W (RN55) en 1/4 W (RN60) in waarden tussen 10 Ω en 1 M Ω volgens de E-96 reeks. De prijzen variëren afhankelijk van het aantal en type tussen 29 en 55 cent per stuk. Minimum bestel-aantal 10 stuks per waarde.



KLAASING ELECTRONICS
Singel 406 Amsterdam-C.
Tel. 020 - 24 66 17

M.i.v. 1 maart 1970 is ons nieuwe adres:
Sarphatistraat 52B - Amsterdam-C.
Tel. 020 - 92 84 44 - 92 84 45 — Telex: 16434

GESPECIALISEERD IN KORTE LEVERTIJDEN EN KWALITEIT

ELMA

SCHAKELAARS



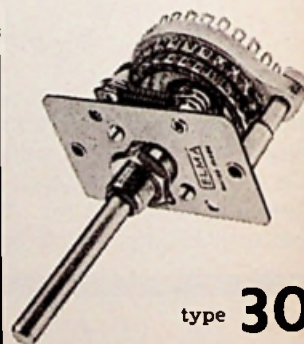
type 01

diam. 18 mm
1-, 2- en 4-polig
max. 12 standen
draaihoek 30°, 36° en 60°



type 03

afm. 25 x 25 mm
1-, 2-, 3-, 4- en 6-polig
max. 24 standen
draaihoek 15°, 30°, 45°, 60°



type 30

afm. 40 x 55 mm
1-, 2-, 3-, 4- en 13-polig
max. 26 standen
draaihoek 13,8° en 27,6°

**VAN
REIJSSEN
DELFT**

alle typen UIT VOORRAAD Delft leverbaar.

keramiek-isolatie - blokkeerbaar - hardverzilverde contacten met goudfilm - tegen stof afgedicht - ook voor printmontage - vele speciaal-uitvoeringen mogelijk door bouwdoosprincipe.

GASTHUISLAAN 214 - TEL. 01730 - 3 09 40

Nu ziet hij dat de transistorhandboeken gelijk hebben



Dat is de grote instructieve waarde van de nieuwe Philips transistor-karakteristiekenschrijver PM 6507: iedere leerling of student kan zelf gemakkelijk een diode of transistor (ook een FET of MOST) op dit instrument aansluiten en de gewenste karakteristiek of karakteristieken-bundel (max. 8) op het vlakke beeldscherm zichtbaar maken. Met de PM 6507 kunnen alle PN-grenslagen getest worden op lekstroom en doorslagspanning zonder gevaar voor beschadiging van het halfgeleiderkristal. Door het gebruik van impulstechnieken kunnen vermogenshalfgeleiders tot aan hun maximaal toelaatbare dissipatiewaarden getest worden zonder dat koeling nodig is.

Eenmaal juist geprogrammeerd geeft de PM 6507, semi-automatisch, een snelle „go/no-go” indicatie van alle halfgeleiders met maximaal 4 aansluitingen. Behalve op scholen en universiteiten zult u de PM 6507 daarom ook tegenkomen in ontwerpgroepen en fabrikage-afdelingen.

Belangrijke eigenschappen

De PM 6507 schrijft de dynamische karakteristieken van alle halfgeleiders, ook FET's en MOST's. Maximum collectorspanning 500 V; voor het testen van dioden is een aparte 3 kV voeding aanwezig. Maximum collector- of diodestroom 20 A.

De polariteit is over beide assen omkeerbaar, dus voor NPN-transistors geen omgekeerd beeld.

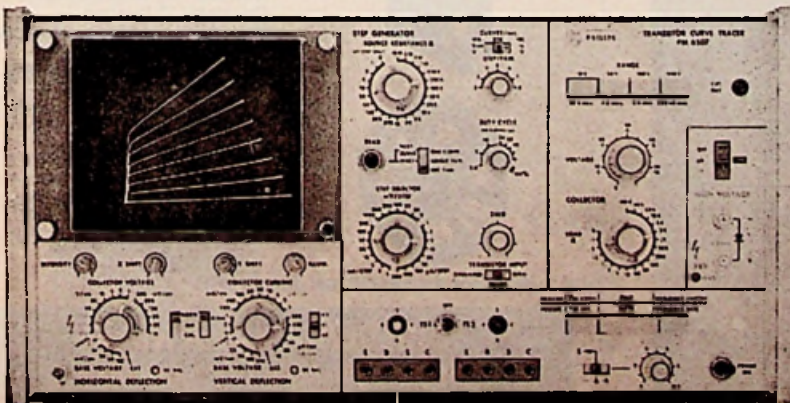
Totale onnauwkeurigheid is $\pm 3\%$.

Schermdiameter van 10 x 12 cm.

Variabele „duty cycle”, zodat tijdens het testen - ook bij grote stromen en hoge spanningen - vrijwel geen warmte in de halfgeleiders wordt gedissipeerd.

Uitvoerige informatie wordt u graag verstrekt door:

*Philips Nederland n.v.
Groep Laboratorium-Instrumentatie
Eindhoven, tel. (040) 433333, toestel 82808*



LABORATORIUM-INSTRUMENTATIE

PHILIPS

Monsanto gallium arsenide

Techmation
heeft nu uit voorraad
beschikbaar

Rood-, oranje-, groen-,
en IR- emitters,
Cijfer indicatoren,
Coupled pairs-
(lichtdiode-fotocel),
Laser arrays,
Laser modulators.

Vraag volledige
documentatie
Uw prijslijst ligt klaar!

TECHMATION

Gebouw 64
SCHIPHOL-OOST
Telefoon 020-17 37 27



Eerste Ned. KOFFIE-AUTOMAAT
met vloeibare koffiemelk

Naam

Adres

Plaats

s.v.p.
documentatie KOFFIE-AUTOMATEN
zenden van: LIMONADE-AUTOMATEN

Oók te
HUREN

DE VOS

SCHOONHOVEN
Industrie terrein
Q1823-3146 (4 lijnen)



RIJNSTRAAT 142
TELEFOON 73 91 03
AMSTERDAM - Z

B&W - KEF - A.R. -
QUAD - SONY -
J.B.L. - THORENS -
RADFORD - LEAK -
SANSUI - TEAC -
AKAI - TANDBERG
KENWOOD - DYNACO - REVOX - ETC.

MAASSTRAAT 169 TELEFOON 4261 23
BRAUN - B&O - SABA - WEGA

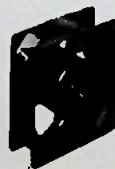
RIJNSTRAAT 139 TELEFOON 71 35 97
STEREO 8 / CASSETTE(S) RECORDERS

ETRI THE FAN SPECIALIST AXIAAL VENTILATOREN

Uit voorraad leverbaar!



type HP 84 - Ref. 110VX
220 V 50 Hz, 18 liter/sec.
2700 t/min. Afm. 86 x 86 mm.
Inbouwdiepte slechts 25 mm
incl. motor. Netto f 48.—



type HP 114 - Ref. 96XG
220 V 50 Hz, 48 liter/sec.
2700 t/min. Afm. 120 x 120 mm.
Inbouwdiepte 41 mm. Eveneens
leverbaar als langzaamloper.
Opbrengst 22 liter/sec.
Ref. 98XH leverbaar extra plat
= 25 mm. f 48.— netto
98 XL 1500 omw. f 48.— netto
96 XG f 42.50 netto



type HP 145 - Ref. 120VZ
220 V 50/60 Hz, 110 liter/sec.
2770 t/min. Afm. 152 x 162 mm.
Inbouwdiepte slechts 38 mm
incl. motor. Netto f 62.50

alle types uitgevoerd met kogellagers

MULDER - HARDENBERG

Michelangelostraat 10 - Amsterdam-Z
Telefoon 020-761002 (2 lijnen)
Postbus 7256 Telex 13131

een nieuw tijdschrift **toon** **beeld**



Wie Düsseldorf heeft bezocht en daarna Stuttgart en de Firato plus nog enige andere Hi-Fi-tentoonstellingen, is wel tot de ontdekking gekomen, dat er op dit terrein zeer veel te doen is. Uit besprekingen met verschillende deskundigen op bovengenoemd gebied, o.a. met de N.V.G. (Nederlandse Vereniging voor Geluid- en Beeldregistratie), is ons gebleken, dat er een grote behoefte bestaat aan voorlichting in een populair tijdschrift op het gebied van Hi-Fi - Stereo - Audio en Video. Dit heeft ons doen besluiten om met ingang van januari 1970 een nieuw, onafhankelijk periodiek te laten verschijnen genaamd



waarin wordt opgenomen BANDOPNAME, officieel orgaan van de N.V.G.

Het tijdschrift zal voorlichting geven over Hi-Fi in de ruimste zin van het woord. Maar er is meer. Wie op de laatste tentoonstellingen zijn ogen (dus niet alleen zijn oren) goed de kost heeft gegeven, heeft kunnen opmerken, dat er weer een nieuw medium is bijgekomen, nl. de beeldbandrecorder, die, gezien de prijs, naar het zich laat aanzien, de markt stormenderhand gaat veroveren.

Dit gehele niet-professionele gebied van Hi-Fi - Stereo, dus tuners, versterkers enz., tot beeldbandrecorders, zal in dit nieuwe tijdschrift worden behandeld.

Verder zullen vele deskundige auteurs hun bijdragen leveren op een zodanige wijze, dat menige leek met de gegeven tips zijn voordeel kan doen, vooral wat betreft de behandeling van en omgang met deze toch vaak vrij kostbare installaties. De verschijningsdatum is gesteld omstreeks de 15e van iedere maand.

De abonnementsprijs is f 20,- per jaar plus f 0,80 O.B. (Leden N.V.G. betalen f 15,- per jaar.) Losse nummers gaan f 2,40 kosten.

Vooraf voor de gebruiker van deze apparatuur en in audio enz. geïnteresseerden is dit een gering bedrag, als men bedenkt, welke voordelen er tegenover staan in de vorm van populaire akoestische voorlichting.

Abonnementen op, of een proefnummer van dit nieuwe tijdschrift kunnen nu reeds worden opgegeven door het invullen van onderstaande strook die u portvrij in een enveloppe kunt verzenden indien u adresseert: Antwoordnummer R 7, Deventer.

UITGEVERSMAATSCHAPPIJ AE. E. KLUWER
Technische Tijdschriften
Deventer

BON

Verzoeken mij te noteren als abonnee op / Zend mij een proefnummer van *) uw uitgave

NAAM:

ADRES:

WOONPLAATS:

*) doorhalen wat niet wordt verlangd.

~~RE~~



EMI Electronics Ltd.

Photomultiplierbuizen met vensters van 1/2" tot 12" Ø
 Kathodes: S - S1 - S5 - S10 - super S11, bi-alkali en tri-alkali (S20)

Electron - particle multipliers

INTECHMUN.V.

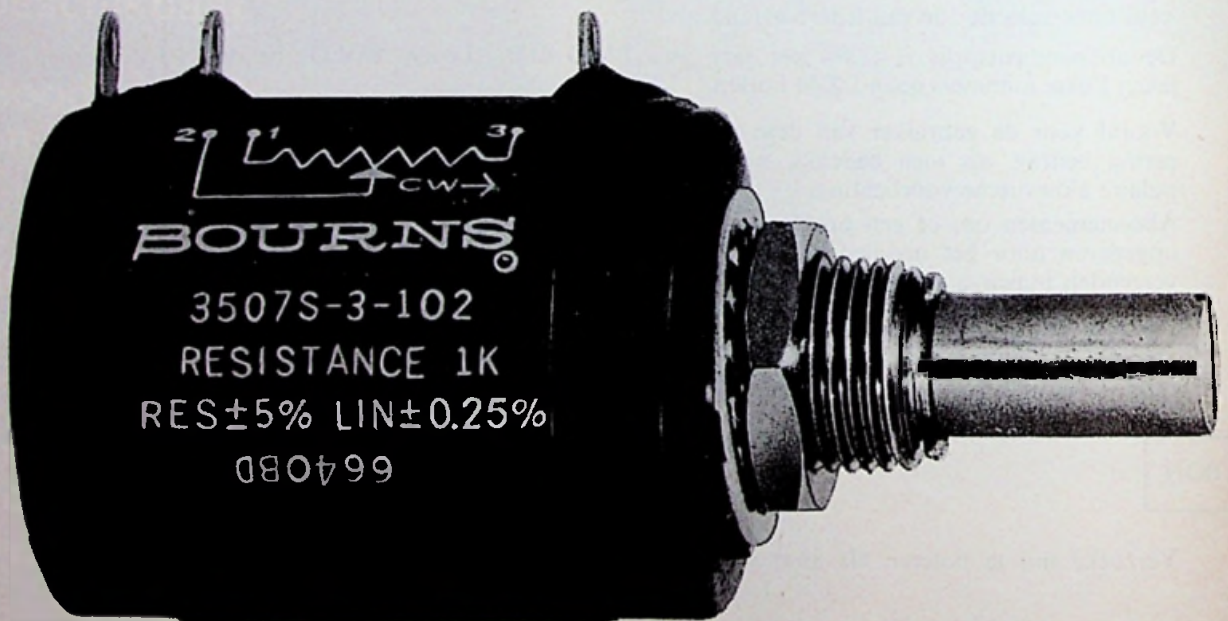
HOOGKARSPPELSTRAAT 68, DEN HAAG,
 POSTBUS 8068 - TEL. 070-363700

TOKYO en
Koyo
 PRECISIE-
 TRANSISTORRADIO'S
BERMAN-ELEKTRONICA
 AMSTERDAM - ASPEREN - APELDOORN
 Postadres: Berman-Elektronica Asperen
 Algemeen telefoonno.: (0 3451) 33 30

JESSE ELECTRO-APPARATEN- EN TRANSFORMATORENFABRIEK

- transformatoren tot 300 kVA - 100 kV
- complete voedingsapp. en gelijkrichters
- isolatie- en kabelmeetapparaten
 - AEG Seleen- en siliciumcellen
- direct uit voorraad, 24 uur service

LEIDEN - VERVERSTRAAT 8 - 0 1710-2 03 80



WEERSTANDSWAARDEN 100 Ω - 100 kΩ

UIT VOORRAAD

BOURNS N.V. — KONINGINNEGRACHT 26 — DEN HAAG — TELEFOON 070-60 19 19

Professor J. Andersen, King's College Hospital

TAAK VAN DE COMPUTER IN DE GENEESKUNDE

Tot op de dag van vandaag zijn voor het vastleggen van medische gegevens als medische geschiedenis, lichamelijk onderzoek, diagnose en behandeling van de patiënt, pen en papier de beste hulpmiddelen geweest. Een dergelijk medisch rapport fungeert niet alleen als geheugensteuntje voor de arts, maar geeft ook een indruk over het verloop van de ziekte van de patiënt.

Het opstellen van een medisch verslag is tijdrovend en dus kostbaar en vergt veel ervaring, terwijl het archiveren ervan alleen al aan gebouwen en medewerkers, een aanzienlijke som gelds kost. Bij verslagen van het verplegend personeel kent men dezelfde problemen. Beide verslagen bevatten vaak veel dubbele informatie en van tijd tot tijd ook elkaar tegensprekende feiten. In beide verslagen weerspiegelt zich ook de communicatie die tot stand wordt gebracht met een patiënt die in een ziekenhuis wordt opgenomen, verpleegd, onderzocht en behandeld.

Informatie omtrent de patiënt zoals bijvoorbeeld de resultaten van laboratorium- en röntgenonderzoek, dienen verzameld en gecorreleerd te worden om de arts in staat te stellen de juiste behandeling te kunnen toepassen.

De organisatie van een dergelijk systeem vergt niet alleen de tijd van artsen en verplegend personeel, maar ook van de ziekenhuisadministratie en van tal van anderen die onderzoek- en huishoudelijke faciliteiten voortdurend voor de ontvangst van patiënten gereed moeten houden, de vervoersproblemen oplossen en op de zo vele andere behoeften van een grote organisatie toezien. Zo moet bijvoorbeeld een wachtlijst voor afspraken van niet-interne patiënten en van de opname van patiënten worden opgesteld, verpleegsters en artsen moeten in wachtdiensten worden ingedeeld, medewerkers moeten worden uitbetaald. En temidden van een dergelijke organisatie mag dan beslist niet worden vergeten dat het ziekenhuis er in eerste plaats is om het welzijn van de patiënten te bewaken en te verbeteren.

Tot nu toe is de computer niet genoemd en wel om twee redenen: ten eerste om de nadruk te leggen op het gecompliceerde karakter van het medische verslag en op het grote aantal bindingen dat bestaat tussen patiënten, artsen, verpleegsters, administratieve en huishoudelijke staf; ten tweede om te laten zien dat het hele stelsel van communicatie en organisatie van het medische verslag bestaat bij de gratie van pen en papier. Buiten de computer is het enige andere snelle communicatiemiddel waarover men kan beschikken de telefoon. Voor de rest kan communicatie alleen per brief via het interne postsysteem van het ziekenhuis plaats vinden en dit brengt vertraging met zich mee. Op de keper beschouwd functioneert een dergelijk systeem als het ware van de ene dag in de andere, met slechts heel weinig toezicht.

De introductie van een computer als een nieuw hulpmiddel van het ziekenhuis impliceert dat nieuwe systemen moeten worden opgezet om medische rapporten, de communicatie en de organisatie te kunnen afhandelen en om het tijdperk van pen en papier te vervangen door dat van nieuwe geïntegreerde elektronische systemen.

Het ontwerp van het nieuwe computer gestuurde Hospital and Environmental and Real Time System ((HEARTS) van het King's College Hospital in Londen is er voornamelijk op gericht om vertraging in de bewerking van medische en andere informatie zo veel mogelijk te beperken.

Het systeem moet door de medewerkers op dynamische basis gebruikt kunnen worden voor het verwerven en produceren van gegevens, het vastleggen van beslissingen en zelfs het leveren van de informatie die tot een besluitvorming moet bijdragen. Uiteindelijk verwacht men in dit systeem alle medische en verplegingsverslagen te kunnen opbergen en ze er ook weer uit te kunnen betrekken; informatie tussen patiënten, artsen en verpleegsters, laboratoria, röntgenafdelingen, apotheek en andere dienstdoende afdelingen te kunnen uitwisselen. Voorts kan men door bewerking van de beschikbare gegevens de nodige informatie en statistieken verkrijgen voor een juist bestuur van het ziekenhuis.

Wat voor invloed zal dit alles nu hebben op artsen, verpleegsters, patiënten, laboratoriumpersoneel en de administratie van het ziekenhuis. Het werk dat een arts moet besteden



aan het opstellen van de medische geschiedenis van het lichamelijk onderzoek en de behandeling van de patiënt, dient tot een minimum beperkt te blijven; toch moet een dergelijk verslag systematisch worden opgezet, zodat het elk gewenst moment kan worden geraadpleegd. Om te beginnen moeten alle medewerkers dezelfde betekenis toekennen aan de uitdrukkingen die zij gebruiken omdat communicatie anders onmogelijk wordt. Om de toevoer van informatie van een systeem te versnellen wordt veel ervan van te voren vastgelegd zodat de arts vanaf door de computer gestuurde beeldstations, die specifieke informatiebestanddelen kan kiezen die nodig zijn om het medische verslag van een bepaalde patiënt op te stellen.

Hij kiest deze informatie op basis van de gesprekken die hij met de patiënt had en andere informatie die hij heeft verzameld. De computer leidt hem daarbij door de verschillende stadia van de rapportage, op ongeveer dezelfde wijze als dat het geval is bij „onderwijs per computer”, door hem mogelijkheden voor te houden waaruit hij kan kiezen.

Kan informatie eenmaal snel worden opgenomen en weer teruggezocht, dan kan de diagnose en de behandeling worden versneld. Laboratorium-rapporten kunnen, zodra ze beschikbaar zijn, per telex aan het dienstdoende personeel worden doorgegeven, al dan niet voorzien van een speciaal teken als de informatie belangrijk is. De artsen kunnen over meer tijd beschikken om hun patiënten te bezoeken omdat de informatie op een systematische en meer overzichtelijk wijze wordt gepresenteerd. Zo zou bijvoorbeeld de computer de behandeling van een patiënt kunnen organiseren door controle uit te oefenen op de dosering van de medicamenten, verplegend personeel er aan herinneren op welke tijd van de dag de patiënt bepaalde medicijnen toegediend moet krijgen en teruggemeld krijgen dat het medicijn inderdaad werd ingenomen.

Voor zowel artsen als verplegend personeel zal het communicatieprobleem aanzienlijk kleiner worden omdat alle informatie via de computer kan lopen. Formulieren zijn hierbij niet nodig. Vragen kunnen worden gesteld via het beeldstation van de computer die de vragen doorgeeft aan het beeldstation in het laboratorium en het antwoord teruggeeft zodra de informatie beschikbaar is.

Tenslotte zouden ook de laboratoria geautomatiseerd kunnen worden waardoor met minder menselijke arbeid volstaan zou kunnen worden en de nauwkeurigheid van de metingen, die aan verschillende preparaten van de patiënt worden verricht, verbeterd.

Een belangrijk deel van de door een dergelijk systeem verwerkte gegevens zou door de leiding kunnen worden

Een beeldstation als dit van ICL (International Computer Ltd.) voorziet de arts van alle gewenste gegevens omtrent de patiënt. Dit verslag kan wanneer nodig worden gewijzigd. Terwijl deze stations op, door het hele ziekenhuis verspreide strategische punten kunnen worden opgesteld, verschaffen ze ogenblikkelijk de gewenste informatie omtrent de patiënt. In het hier afgebeelde geval gebeurt dit in de Engelse taal; andere talen behoren uiteraard eveneens tot de mogelijkheden.

gebruikt om de momentele en de te verwachten belasting op de verschillende diensten en medewerkers te bepalen. Zo zou men bijvoorbeeld de opname van patiënten door de computer kunnen laten organiseren. Om na te gaan of de dienstverlening nog verbeterd zou kunnen worden heeft men het gebruik van vragenlijsten onderzocht om informatie omtrent de patiënt te verzamelen nog voordat hij in het ziekenhuis wordt opgenomen.

Dit alles vergt een aanzienlijke inspanning. Het heeft dan ook verscheidene jaren geduurd om de basis van het systeem uit te werken en te definiëren. Lang voordat de computer beschikbaar was, werden artsen, verpleegsters en systeem-analysten ingeschakeld om het systeem om te werken tot nauwkeurig gedefinieerde stappen die de programmeurs nodig hebben om de computer te instrueren wat te doen. Dit heeft onder andere geleid tot het opstellen van een woordenlijst van circa 30 000 uitdrukkingen, woorden en zinnen om specifieke kenmerken van de ziekte van een patiënt te omschrijven. Even zo belangrijk was een instructie-programma dat werd opgezet om de medewerkers bekend te maken met het gebruik van de computer. Het gehele personeel, artsen, verpleegsters en administrateurs moest leren hoe de nieuwe mogelijkheden van het systeem volledig te benutten. Het zal niet zo heel lang meer duren voordat de computer in het ziekenhuis volledig aanvaard zal zijn als een uiterst verfijnd instrument, en ongetwijfeld zal men naar steeds nieuwere faciliteiten gaan vragen. Zo mag men de verschijning van een door een computer beheerde medische bibliotheek verwachten waarin zowel de symptomen als de diagnose van ziekten zijn samengebracht en waaruit artsen informatie kunnen winnen om de diagnose en de behandeling van de patiënt te verbeteren.

De patiënt mag verwachten dat artsen en verpleegsters meer tijd aan hem zullen kunnen besteden naarmate meer communicatie en administratieve taken door de computer zullen worden overgenomen. Het efficiency-bevorderende karakter van een dergelijk systeem zal dan ook beslist geen afbreuk doen aan de menselijke verhoudingen. Het tegendeel is eerder waar. Omdat artsen en verpleegsters voor een belangrijk deel van hun papierwerk worden ontheven, stelt men hen in staat een betere en nauwere band met hun patiënten te ontwikkelen en nieuwe gebieden in de patiëntenverzorging te ontsluiten.

Het gebruik van de computer zal bovendien niet tot ziekenhuizen beperkt blijven, maar ook artsen die buiten het ziekenhuis werkzaam zijn, zullen er profijt van kunnen trekken. Het is mogelijk dat op een dag alle medische hulpverlening via een computernetwerk met elkaar verbonden zal zijn. Hierdoor zal het mogelijk zijn patiënten in gezondheidscentra te onderzoeken in plaats van in ziekenhuizen, terwijl de trend om de patiënt thuis te verplegen en door de huisarts te laten verzorgen er een extra stimulans door krijgt. Dit nieuwe hulpmiddel moet ons dan ook in staat stellen een zo economisch en efficiënt mogelijke dienstverlening te bieden.

Galliumarsenide en zijn nieuwste toepassingen

Galliumarsenide (GaAs) is een van de meest-recente halfgeleiderverbindingen, waarvan de eigenschappen die van silicium (Si) en germanium (Ge) ver in de schaduw stellen.

Galliumarsenide is een halfgeleider-kristal met veel facetten, zowel voor wat zijn inwendige structuur, als voor wat zijn toekomstige toepassingen betreft. Algemeen wordt verwacht dat dit materiaal weldra heel wat meer mogelijkheden zal bieden als Si en Ge, wellicht niet zozeer op het gebied van de transistor, maar vooral voor de toekomstrijke gebieden van *optoelektronica* en van de *hyperfrequenties*...

Nu reeds werden als belangrijke toepassingen gerealiseerd: varactoren, transistoren, microgolfdioden, luminescentiedioden, injectielaser, vastestof-microgolfgeneratoren, negatieve weerstanden, geïntegreerde schakelingen...

Enkele kleine structuurbijzonderheden

Alhoewel GaAs, Si en Ge, alle drie een zelfde basisstructuur bezitten, zijn toch hun eigenschappen sterk verschillend. In een dergelijke kristallijne stof ondergaan alle atomen een zekere invloed van de zijde van hun naaste buuratomen, een invloed waardoor vooral hun „energieniveaus” worden gewijzigd. De energieniveaus van ieder vrijstaand atoom, vloeien in de massa van de kristallijne stof samen in een opeenvolging van zogenaamde „energiebanden”, die worden gescheiden door een zogenaamde „verboden zone”, wat eigenlijk betekent dat door de elektronen slechts bepaalde energiewaarden kunnen worden aangenomen, die buiten die „verbodenzone” vallen. Zo we geen rekening hadden te houden met de thermische agitatie van de atomen en het kristal zich bijv. op de laagst-mogelijke temperatuur (absolute nulpunt) zou bevinden, dan zou de energie van alle elektronen binnen de perken vallen van de laagste energieband (de zogenaamde „valentieband”). Maar voor de hogere temperatuurwaarden neemt geleidelijk aan die thermische agitatie toe, die aan de elektronen van de valentieband voldoende energie bezorgt om in de direct-daarboven gelegen energieband (de conductieband of „geleidingsband”) over te gaan. Beide banden (valentieband en conductieband) worden gescheiden door de „verbodenzone”, waarvan de breedte (energiekloof) karakteristiek is voor ieder bepaald kristal.

Wanneer nu een atoom, door toevoer van energie van buiten-af, in „aangeslagen toestand” geraakt, dan kan die energie worden opgenomen door een of meer elektronen, die daardoor aan het atoom ontsnappen en een „gat” achter zich laten, een leegte, die door een elektron van een ander atoom kan worden ingenomen. De fysici zeggen dat „een elektron is overgegaan naar de conductieband en een „gat” in de valentieband achterlaat.”

Elektronen en „gaten” gedragen zich als vrije „deeltjes”, de ene met een elementaire negatieve, de andere met een positieve lading en men kan op hun bewegingen de wetten toepassen van de dynamica; zo bestaat er een direct verband tussen hun energiewaarde en hun „bewegingshoeveelheid”. Naar gelang de soort van halfgeleider die we voor hebben, bestaat er tussen de top van de valentieband en de laagste grens van de conductieband een zekere afstand, maar het kan ook zijn dat beide op dezelfde energiehoogte liggen.

Voor het GaAs, met zijn zogenaamde „directe bandenstructuur”, bestaat die overeenkomst tussen beide energieniveaus en zulks is niet het geval voor Si en Ge, die een „indirecte bandenstructuur” bezitten. En dat is nu precies die „kleinigheid” waardoor GaAs en Si en Ge zozeer in hun eigenschappen van elkaar verschillen en bijv. bij GaAs er bij „aangeslagen toestand” *lichtemissie* optreedt. Andere verschillen van betekenis zitten in de gunstiger hoogfrequentie-karakteristieken, die bepaald worden door de grotere beweeglijkheid (mobiliteit) van elektronen en „gaten”, het aantal „intrinsieke elektronen” en de intrinsieke weerstand.

Toepassingen

In een afzonderlijk artikel komen we terug op de toepassing van GaAs in het gebied van de ultrahoge frequenties (Gunn-effect), maar willen ons nu beperken tot de eigenschap van de „lichtuitstraling”, een verschijnsel dat te danken is aan de „recombinatie” van ladingsdragers. Wanneer namelijk een elektron van de conductieband terugvalt in een „gat” van de valentieband, dan komt die vroeger opgedane „méér-energie” om in die conductieband te komen, opnieuw vrij onder vorm van een „photon”, dus een „straling van een bepaalde golflengte”. Dergelijke lichtemissie ontmoeten we ook bij andere halfgeleiders als: galliumfosfide (GaP), indiumantimonide (InSb), indiumarsenide (InAs) en in bepaalde zogenaamde „ternaire oplossingen”...

Het belang van deze nieuwe stralers zit vooral in de volgende eigenschappen:

- sterke luminescentie;
- snelle responsie en
- scherpe lokalisering van die lichtemissie,

eigenschappen die alle drie aanleiding gaven tot bijzondere toepassingen, zoals informatieoverdracht, telemetrie, discrete verlichting en... vooral de „laser”.

Over deze laatste en zeker niet de minste van die toepassingen, verscheen onlangs bij Wiley Interscience het boek: Galliumarsenide Lasers.

Het eerste jeugdlab in Nederland geopend

Geïnspireerd door het succes van de regelmatig terugkerende „science fairs” in de Verenigde Staten organiseert 1966 jaarlijks een „Wedstrijd in Wetenschap”, waarbij de jeugd bijzonder enthousiast naar voren komt.

Omdat de voorbereidingen en nevenwerkzaamheden uitgebreid en tijdrovend zijn en feitelijk buiten het arbeidsterrein van een omroepvereniging liggen, is in 1968 een werkgroep „de Jonge Onderzoekers” opgericht, welke op 10 maart 1969 de officiële Status verkreeg. Diverse industriën en overheidsinstellingen maken van deze stichting deel uit. Daar door de snelle invoering van de industriële mechanisering en automatisering een aanzienlijke arbeidstijdverkortening mogelijk wordt zal de mens zich al naar zijn aard bezig moeten houden; deze stichting wil bevorderen dat men zelf zijn geest zo breed mogelijk ontwikkelt en daarmee in zijn jeugd moet beginnen. Op deze wijze ziet men een zinvolle combinatie van een zelfgekozen vorm van vrijetijdsbesteding en een voorbereiding op een toekomstig beroep. De mens van de toekomst zal echter – na zijn basis-opleiding in zijn jonge jaren – veelvuldig moeten worden „bijgeschoold”; we dienen zelfs te rekenen op een meermalige wisseling van job of zelfs van bedrijfstak, gezien de vaak korte levensduur van moderne technieken die snel worden achterhaald.

Hoewel reeds enige maanden in gebruik, kreeg het Jeugdlab in Eindhoven eerst officiële gestalte toen het door Z.K.H. prins Bernhard op 27 november j.l. werd geopend. Ofschoon in het buitenland reeds enkele van dergelijke labs al enige tijd in functie zijn kon hierop – om diverse redenen – door de initiatiefnemers niet worden teruggegrepen en werd een specifiek nederlands aanpak gevonden.

Uit de aard der zaak vraagt dit „flexibele” en bereidvaardige mensen, niet alleen ten opzichte van andere werk-omstandigheden of technieken doch ook ten opzichte van andere vak-dicciplinen. Men spreekt hierbij van „éducation permanente”. Voor degene die een éénmalige opleiding reeds als een gruwel ervaren is deze permanentie natuurlijk niet het doel waarnaar zij streven.

Veel jonge mensen hebben er behoefte aan zelf te improviseren, zelf te zoeken naar een bevrediging van hun vaak wetenschappelijke nieuwsgierigheid en het is zaak om deze onderzoek-drang te ondersteunen en waar nodig te begeleiden. Hoewel deze drang tot experimenteren en zelfontwikkeling beslist niet iets is van de laatste jaren, vereist tegenwoordig zelfs een betrekkelijk eenvoudig experiment reeds een instrumentarium dat eenvoudig niet beschikbaar is in verband met de kosten of afmetingen. Maar het gaat niet alleen om deze experimenten; het gaat tevens om de samenspraak en de samenwerking van jongelui met gelijk gerichte belangstelling, waarmee de vaak zo intelli-

gente doch later moeilijk hanteerbare solo-speler reeds in zijn jeugd tot teamwerk wordt gebracht, niet alleen met jongeren in zijn eigen hobby of belangstellingsfeer doch ook met aanhangers van andere voorliefden. Want aan de bereidheid tot teamwerk ontbreekt nogal wat en dát defect kan slechts in de jeugd jaren afdoend worden benaderd.

Voor de daadwerkelijke beoefening van wetenschappelijke onderzoekingen zijn allereerst nodig een onderdak, een instrumentarium van zéér heterogene inhoud en een mentale begeleiding.

In Eindhoven is nu vorm gegeven aan het „Jeugdlaboratorium Evoluon”; de huisvesting is een vroegere werk- en opslagplaats van het Philips-Woon- en grondbedrijf, waar twee goed verlichte en verwarmde zaaltjes beschikbaar zijn plus een mooi instrumentarium, dat in dit geval zowel in de elektronische als in de fysische sector valt. Uit de aard der zaak behoeven we niet lang naar de herkomst van al deze mooie apparaten te raden: ze zijn modern en volledig bruikbaar, doch passen om één of andere reden niet meer in het moderne fabricage-proces en kunnen daarom worden afgestoten. Maar het is beslist niet de bedoeling om meteen te leren werken met kostbare apparatuur als het met eenvoudige, vaak zelfgemaakte en ontworpen apparaten óók gaat. De inventiviteit mag niet geblust worden.

De vraag is nu: welke jongelui vinden nu een weg naar dit laboratorium? Gezien het instrumentarium zal zo op het eerste gezicht in de eerste plaats de beta-man zich hier thuis voelen, maar dat is de schijn die bedriegt.



Snelheidsmeting en nauwkeurigheidsoepaling; een onderzoek van Peter Vosters, Anton Schots en Adrie Vermeeren.

Wilbert Bannenberg (rechts) bepraat met enige collega-jonge onderzoekers de vorderingen met zijn gaschromatograaf, die hij opbouwt ten behoeve van het analyseren van luchtverontreiniging.



Robert Theel (links) en Bob Beelen bij de microscoop waarvan zij zich bedienen bij hun onderzoek op het gebied van antibiotica.

Zoals reeds uit de TV-uitzendingen is gebleken komen hier vogels van alle pluimage aan hun trekken; het aantal meisjes is (nog) relatief gering. We vinden hier biologen, archeologen, iemand die zijn vliegtuigmotortje oppept, een jongeman die, heus, met een gaschromatograaf doende is en iemand die probeert een vloeistofhoogte op elektronische wijze te signaleren met lampjes en meterstanden. De vooropleiding is volstrekt onbelangrijk en valt trouwens in het niet t.o.v. enthousiasme. Maar er zijn ook liefhebbers van de statistiek en de vogeltrek e.d. te vinden, doch beslist géén damslapers. Voor de aanmaak van benodigde hulpstukken zijn enige machines en gereedschappen voor metaalbewerking aanwezig, o.a. een draaibank en een boormachine.

Ten slotte volgt hier nog even een overzicht van de elektronische apparatuur: meetapparaten, o.a. drie volt/ampere meters, ohmmeters, weerstandbanken, een stroboscoop, spanningverdelers, vier toongeneratoren en digitale schrijver en een digitale teller. En dan nog een kast met alle mogelijke snoeren, moeren, boutjes, schroefjes, spijkers, weerstanden, transistoren, dioden, klemmen, schakelaars, lampjes, zenerdioden, trafo's, draad, zelfs IC's, potmeters en condensatoren!

Het is natuurlijk niet toevallig dat een jeugdclub gemakkelijker van de grond komt dan b.v. een knutselwerkplaats voor bedrijfsemployés; men is eenvoudig wel verplicht in de eerste plaats elk initiatief te steunen dat ons de wetenschapsmensen van morgen

levert, ongeacht de maatschappijvorm die men voorstaat. (Die knutselwerkplaatsen zouden we evenwel toch warm willen aanbevelen). Het is ook de bedoeling een bibliotheek aan dit jeugdclub. te verbinden, terwijl de leden zelf in verenigingsverband dia-voorstellingen e.d. organiseren.

De Werkgroep Instructie/Opleiding van de Stichting heeft nu één jeugdclub. van de grond gekregen, grotendeels dank zij de bereidwilligheid van één groot bedrijf. Men staat nu voor het probleem om ook elders in Nederland de zaak te starten. Men laat zich niet ontmoedigen door het feit dat, gezien de bevolkingsverhouding, in Amsterdam b.v. 10 van dergelijke labs zouden moeten komen (hopelijk niet allemaal voor de in Amsterdam zo gekoesterde alfa-vakken). Voor het jaar 1969 is een subsidie van f 100 000,— van het rijk verkregen. De toetreding als medewerker vergt een gering bedrag, dat steeds lager wordt naarmate men langer deelneemt.

Het was prof. Kistemaker die in het Evoluon een inleidende rede hield, waarin hij o.a. tot uitdrukking bracht dat deze opvang van jeugdige mensen met experimenteerdrang slechts één

aspect is van het streven om voor de toekomst een waardig levensklimaat voor ons gehele volk als deel van de mensheid te scheppen. Hij wees er op dat uit grote, slechtbehuide bevolkingsgroepen beslist nog niet een grote groep enthousiasten voor een wetenschappelijke toekomst naar voren zal treden, waarmede nu nog een groot wetenschappelijk potentieel verloren gaat. Het is dus zaak nu te gelijktijd de woontoestanden te saneren en een sociale verheffing tot stand te brengen; hiervoor mogen geen offers te groot zijn. Uit de aard der zaak zal dringend beroep moeten worden gedaan op de industrie om apparatuur beschikbaar te stellen; ook zal men een aantal gepensioneerde mensen van niveau als mentoren dienen te vinden en dat alles op betrekkelijk korte termijn. In Eindhoven heeft Ir. Ahsmann, wetenschappelijk medewerker van het Evoluon, dit lab onder zijn vleugels genomen. Het begin is dus gemaakt! Natuurlijk vervulde het mij wel met enige trots dat de elektronica een belangrijke rol speelt en dat hij zelfs één van zijn eigen schéma's hier ergens verwezenlijkt zag op een experimenteertafel.

RUYTER

FIAREX 70

In het RAI-gebouw wordt van 12 t/m 16 oktober de vakexpositie voor elektronica FIAREX 70 gehouden. Het is de vierde keer dat deze tweejaarlijkse FIAREX-tentoonstelling zal plaats vinden.

De FIAREX 70 geeft een volledig representatief overzicht van alle recente ontwikkelingen op het gebied van de elektronica, de professionele elektro-akoestische apparatuur en de apparatuur voor centrale antenne installaties.

Tijdens de tentoonstelling zullen in het Internationaal Congressentrum RAI symposia en lezingen op het gebied van de elektronica worden gehouden.

Regen en communicatie

In Engeland wordt een netwerk van radiostations opgericht om het effect van regen op UHF-communicatie te bestuderen. In de toekomst zullen de frequenties voor communicatiekanalen steeds hoger moeten worden om plaats te kunnen bieden aan het steeds groeiende aantal t.b.v. telefoongesprekken, televisie, data transmissie, enz.

Bij frequenties boven de 10 GHz gaat regen echter een grote hoeveelheid van de uitgestraalde energie absorberen waardoor onder deze omstandigheden de verbindingen slecht worden. Men probeert dit op te lossen door de linkverbindingen zodanig te verleggen dat de signalen om een regenbui heen worden geleid in plaats van er doorheen.

Enige stations zijn al in bedrijf op frequenties tot 37 GHz. Hiermede wordt verzwakking van het signaal langs verschillende verbindingen gemeten en de resultaten automatisch doorgegeven aan een centraal registratiestation. Ook zijn langs enkele verbindingen tellers geïnstalleerd die het aantal regendruppels tellen die erop vallen. Eenmaal per 10 seconden worden deze tellers gelezen en de aantallen verwerkt.

Het doel van het onderzoek is vast te stellen wat het verband is tussen signaalverzwakking en druppelgrootte of aantal druppels, zodat bij slecht weer voorspeld kan worden wanneer op andere kanalen moet worden overgeschakeld om de verbinding in stand te houden. Voor toekomstige toepassingen wordt ook met nog hogere frequenties geëxperimenteerd waarbij een radioverbinding

op een frequentie van 101 GHz over een afstand van 3 kilometer wordt onderhouden.

Met behulp van kunstmatige regen-apparatuur worden hierbij de buien nagebootst.

Elektriciteit tegen watervervuiling

Met de toenemende vervuiling van het water door chemische afvalstoffen wordt de zuivering van lozingsstoffen van steeds groter belang. Het Britse Electricity Council Research Centre te Cheshire zoekt naar elektrolytische methoden voor de zuivering van afvalstoffen die die enkelvoudige verbindingen of elementen bevatten. Er worden reeds lang verschillende methoden toegepast, waaronder de volledige verwijdering van de verontreinigingen d.m.v. directe elektrochemische reactie met eveneens langs elektrochemische weg verkregen stoffen zoals b.v. de oxydatie van carbolzuren. Deze komen vrij als sterk verontreinigende afvalstoffen, bij chemische fabrieken, olieraffinaderijen enz.

Als water, dat hiermee is verontreinigd, moet worden gebruikt voor drinkwater, wordt het eerst gesteriliseerd met chloor. Er ontstaan dan chloorfenols met een slechte geur en smaak die in concentraties van 2 op 10⁹ reeds gesignaleerd kunnen worden.

De hoge eisen, die tegenwoordig aan de zuiverheid van drinkwater worden gesteld, maken de conventionele zuiveringsmethoden onbruikbaar, zodat men thans probeert te reinigen met ozon. Ozon ontstaat bij het optreden van vonkontladingen in zuurstofhoudende lucht en heeft een zeer sterke en „schone” oxyderende werking. Het enige eigen afbraakproduct is zuurstof waarmee het behandelde water wordt verzadigd, zo-

dat er weer vormen van leven in mogelijk is.

De experimenten tonen aan dat carbolzuur verwijderd kan worden tot 0,5 op 10⁹ d.m.v. een ozonbehandeling gedurende acht minuten. Als het water niet te sterk is verontreinigd kan met een ozonbehandeling een zuiverheid worden bereikt die met geen enkele andere methode mogelijk is. Daarentegen is voor een hoge fenol-concentratie een conventionele methode als eerste behandeling economisch in het voordeel. De nabehandeling met ozon kan dan tot bijzonder grote zuiverheid leiden.

Baanbrekende MOS-transistor

De Japanse wetenschap heeft een nieuw type MOS-transistor gevonden, dat een 10 maal hogere frequentie kan verwerken dan de thans gebruikelijke transistor.

De nieuwe transistor, DSA-MOS (Diffusion Self-Aligned Metal Oxide Semiconductor) genaamd, werd ontwikkeld door een groep medewerkers van het elektrotechnisch laboratorium van Agency of Industrial Science en Technology en kan voor zeer lage kostprijs worden geproduceerd.

Deze ontdekking zal het toepassingsgebied van transistoren verder uitbreiden tot in het microgolf gebied, waardoor ook televisietoestellen, computers en telecommunicatie-apparatuur met transistoren beter te maken zullen zijn.

Omtrent de fabricagetechniek wordt alleen opgemerkt dat verkorting van het kanaal wordt verkregen door in plaats van de voor MOS gebruikelijke fotoetstechniek, gebruik te maken van een dubbele diffusietechniek waarvoor 10 verschillende patenten zijn aangevraagd in Japan en zes westerse landen.

Uit „The Japan Economic Journal”.

VIDEO- en AUDIO Schakelcentrum

Bij PTT bestaan vergevorderde plannen in Hilversum, in de nabijheid van het nieuwe in aanbouw zijnde TV-studio-complex, een nieuw schakelcentrum te bouwen.

Het gebouw krijgt een toren met een hoogte van 142 meter, welke ook voor telefoniedoeleinden zal gaan dienen.

Men hoopt deze zomer reeds met de bouw te kunnen beginnen, die zeker 2½ jaar zal duren, waarna nog geruime tijd nodig is voor de technische inrichting.

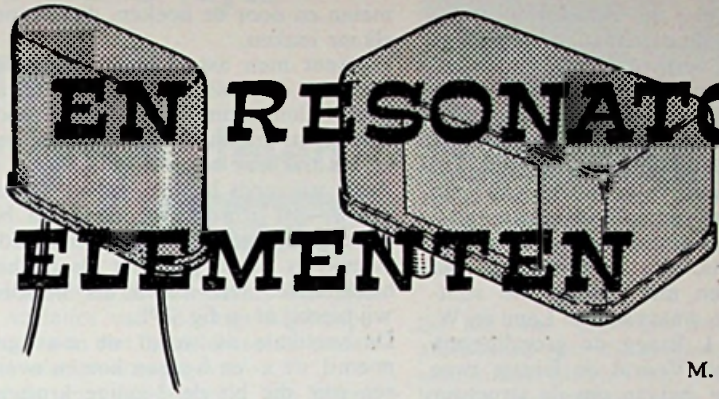
KLEUREN VIDEOPROGRAMMA'S

SPOEDIG IN DE HANDEL

Het hiernaast afgebeelde apparaat Color-Videoscoop, zal tegen het najaar door Sony worden uitgebracht. Gelijktijdig zal een groot aantal voorbespeelde videocassettes met een speelduur van 90 min. in de handel verkrijgbaar zijn. Het is met dit apparaat mogelijk thuis opnamen te maken in kleur en zwart/wit, die op ieder willekeurig moment kunnen worden weergegeven.



KWARTS OSCILLATOR EN RESONATOR KRISTAL ELEMENTEN



M. LEEUWIN

Een samenvattend overzicht en praktische gegevens.

Inleiding

De produktie van kwarts-oscillatorplaatjes bedroeg in de Ver. Staten in 1939, 50 000 stuks, om in 1944 te stijgen tot 28 miljoen. Bij de geweldige vlucht die alle vormen van radio-communicatie in de sedertdien verlopen 25 jaren heeft genomen, kan men veilig aannemen dat de huidige wereldproduktie thans een groot veelvoud hiervan bedraagt. Naast de toepassing als frequentiebepalend element in zend-, ontvang- en meetapparatuur, neemt ook de toepassing als resonator-element voor zeer selectieve filters sterk toe, al moet hierbij worden aangetekend dat ook bijv. barium-titanaat-resonatoren in opkomst zijn.

Een veelbelovende toepassing hiervan ligt bij de selectieve ingang van geïntegreerde schakelingen.¹⁾ In hoeverre men hierbij tot bruikbare temperatuurcoëfficiënten zal kunnen komen, is een nog niet-beantwoorde vraag.

Daar de radio-technici in de professionele sector en ook de amateurs in toenemende mate met kwarts-oscillatoren en -resonatoren te maken hebben, kan het nuttig zijn hier thans dieper op deze materie in te gaan, dan in de meeste handboeken het geval is, vooral ook om specificatie en typekeuze, met verstand van zaken te kunnen beoordelen.

Natuurlijk kwarts

Tussen de natuurlijke en synthetische kristallen die voor deze toepassingen in aanmerking komen, neemt kwarts een bijzondere plaats in, wegens zijn grote mechanische stabiliteit, grote elasticiteit, zuiverheid, goede bewerkbaarheid, lage temperatuurcoëfficiënt van uitzetting en, zij het thans in beperkte mate (zie verder), beschikbaarheid. Van kwarts, chemische formule

SiO_2 , in de kristallen echter steeds optredend als een tetraëdrische groep van 1 Si-atoom omgeven door 4 O-atomen, zijn in de natuur zeven modificaties bekend, die in het schematisch overzicht van fig.1²⁾ zijn opgenomen. Alle in de natuur voorkomende grotere kwartskristallen, zijn zg. lage kwarts, uit waterige oplossingen gevormd, beneden 575°C en het is ook uitsluitend met deze lage kwarts, dat wij in de radiotechniek te maken hebben.

Deze lage kwarts wordt in de kristallografie gerangschikt in de 5e klasse van het trigonale stelsel, zelf weer een onderafdeling van het hexagonale stelsel, en wel in de zg. trigonaal-trapezoëdrische klasse. Men zal zich afvragen: waarom deze zijspng op het gebied der kristallografie?

Het is gebleken en naderhand ook in overeenstemming met de ontwikkelde theorieën bevonden, dat piëzo-elektrisch effect kan optreden bij alle kristallen zonder zg. inversiepunt (kristallografisch bedoeld) met uitzondering van de pentagoon-ikosaëdrische klasse. Dit ontbreken van een inversiepunt treedt op bij kristallen, die tot een zg. hemimorfe klasse behoren en

daarbij dus ook polaire symmetriassen hebben. Men kan uit de kristalklasse en dus ook uit de daarmee overeenkomende vormen, resp. vlakken, aflezen, of een kristal piëzo-elektrisch kan zijn.

Deze kristallen, voor zover transparent, zijn ook optisch actief. De optische activiteit uit zich bij kwarts door de draaiing van het polarisatievlak. Men zal zich herinneren, dat dit effect, onder invloed van elektrische velden het zg. kerr-effect, in de kerr-cel wordt toegepast en wel gebruik makend van nitrobenzol, waarbij dit effect buitengewoon sterk is. De elektrische activiteit uit zich als pyro-elektrisch en piëzo-elektrisch effect.

Het pyro-elektrisch effect houdt in, dat bij verwarming resp. afkoeling, elektrische ladingen op bepaalde kristalvlakken ontstaan. Dit effect wordt bijv. toegepast om in combinatie met MOS-transistoren uiterst gevoelige temperatuur-detectoren te maken.³⁾ Het piëzo-elektrisch effect veroorzaakt, zoals bekend, elektrische ladingen op bepaalde kristalvlakken, bij mechanische druk-, rek- of schuif-

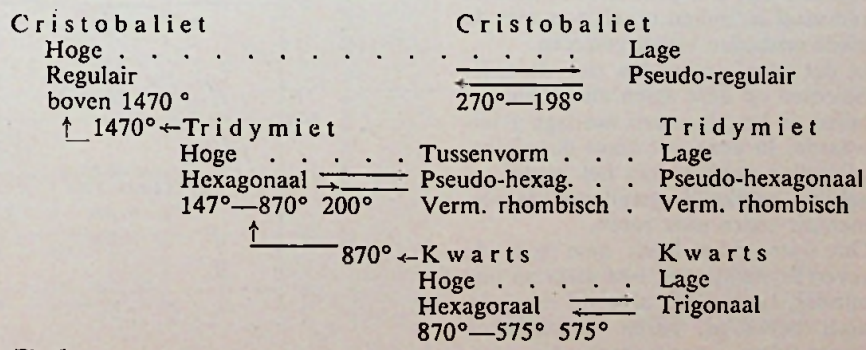


Fig. 1

spanningen in bepaalde richtingen en omgekeerd.

Bij kwarts, een zg. tekto-silicaat (refererend aan de regelmatige opbouw in de ruimte), vormen de SiO_4 tetraeders, waarover wij eerder spraken, een drie-dimensionaal netwerk, waarbij de tetraeders volgens zg. schroefassen, solenoïdeachtig zijn gerangschikt. Dit heeft o.a. tengevolge dat kwarts geen enkele vorm van splijting vertoont!

Deze hoogst interessante feiten omtrent kwarts, zijn het resultaat van ontdekkingen met behulp van röntgen-analyse, waarvan von Laue en W. H. en W. L. Bragg de grondleggers zijn geweest. Vooral de laatste twee hebben veel gedaan om de structuur van kwarts te verhelderen.

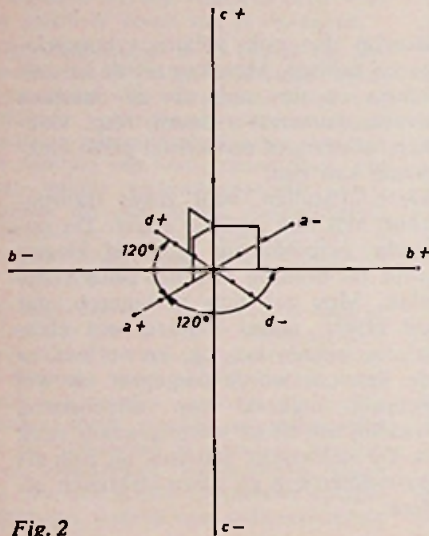


Fig. 2

Om de uitwendige vorm van kristallen in tekening te brengen, zou men gebruik kunnen maken van een cartesisch coördinaten-stelsel, een assenkruis, waarbij op de drie assen met gelijke maat wordt gemeten. Men doet dit niet, omdat men dan geen profijt kan trekken van een hoofdwet der kristalkunde, de z.g. Wet der Rationale Indices, die zegt, dat: de verhouding van de parameters van alle vlakken van een kristal, voor elke as rationaal is, indien op elke as met de juiste eenheden wordt gemeten.

In dat geval verhouden zich de coëfficiënten op deze assen als gehele getallen, in het algemeen van lage getalwaarde. In deze wet komt dus de regelmatige opbouw van het kristal uit gelijke, gelijkelijk gerangschikte elementair-cellen naar voren.

Om deze reden heeft men voor de zeven kristalklassen, niet meer en niet minder, theoretisch afgeleid en praktisch bevestigd, zeven verschillende assenkruisen aangenomen die t.o.z.

van elkaar verschillen door de eenheden, waarmee op elke as wordt gemeten en door de hoeken, die zij met elkaar maken.

Zo kent men assenkruisen voor het reguliere of kubische stelsel, het tetragonale, het rhombische, het hexagonale resp. trigonale, het monokliene en het trikliene stelsel.

Zoals wij reeds hebben gezien, wordt lage — of alfa-kwarts ingedeeld bij het trigonale stelsel, waarbij hetzelfde assenkruis wordt gebruikt als bij het hexagonale. Dit assenkruis beelden wij hierbij af in fig. 2³⁾.

De verticale as wordt de c-as genoemd, de a- en b-assen komen overeen met die bij de 3-assige kruisen, waarbij echter de hoek tussen de a+ en de b+-as, 120° bedraagt. De toegevoegde d-as maakt ook een hoek van 120° met de a-as. Kleine varianten op deze notatie komen voor, maar maken geen wezenlijk verschil. De keuze van de c-as, volgt bij elke kristalsoort uit de meest voorkomende vorm, waarbij vlakken met niet parallel ribben, elkaar in de c-as snijden. Bij kwarts komt de c-as overeen met de optische as (kwarts is in tegenstelling met vele andere kristalsoorten optisch eenassig). In de richting van de c-as vindt geen dubbele breking plaats; de c-as is dus de as van optische (ook elektrische) isotropie, optische as genaamd.

Het is gebruikelijk om deze as in de radio-techniek de Z-as te noemen, waarbij de assen loodrecht op de Z-as, die de ribben van het zeshoekige prisma van het kristal loodrecht snijden, X-assen worden genoemd en die, welke de middens der prismavlakken snijden, Y-assen. De Y-assen zijn de z.g. mechanische assen, de X-assen, de elektrische.

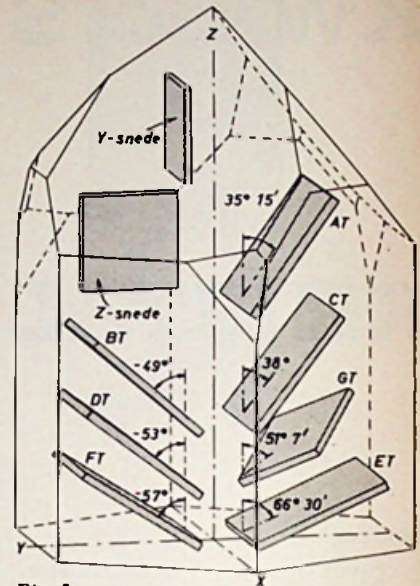


Fig. 3

Een uitwendige mechanische kracht in de richting van de Y-assen veroorzaakt een elektrische kracht (lading) in de richting van de X-assen en omgekeerd een elektrisch veld in de richting van de elektrische X-assen een mechanische kracht in de richting van de loodrecht daarop staande Y-assen. Hieruit volgt, dat vrijwel alle sneden uit een kwartskristal piezo-elektrisch effect zullen vertonen, bij druk, rek of torsie ofwel lading in één of andere richting, met uitzondering, althans bij loodrechte krachten, van een plaatje loodrecht op de Z-as, de zg. Z-cut, die echter op andere wijze kan worden aangestoten. De verschillende sneden onderscheiden zich van elkaar door diëlektrische constante, demping en vooral door de temperatuur-coëfficiënt. In de loop van de jaren zijn (Vervolg blz. 140)

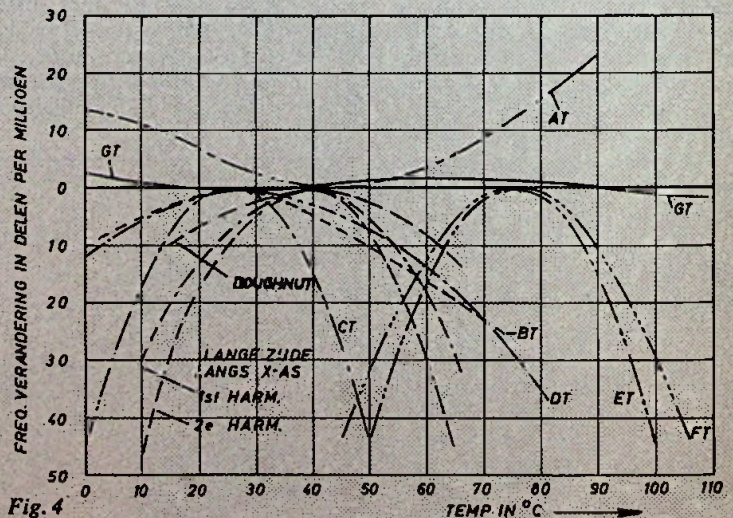


Fig. 4

THERMOSTAATBLOKJE voor halfgeleiders en andere kleine onderdelen

J. J. LANGERAK

Fysisch Laboratorium Rijksuniversiteit Utrecht

praktijk uit het lab

Het hier te beschrijven thermostaatblokje is instelbaar van kamertemperatuur tot 90 °C. Variaties van de omgevingstemperatuur worden ongeveer met een factor 25 verkleind.

Inleiding

Bij vele schakelingen met halfgeleiders blijken variaties van de omgevingstemperatuur een ontoelaatbare drift op te leveren. Deze drift kan aanzienlijk worden verkleind door het (de) hiervoor verantwoordelijke onderdeel(e)n in een blokje aluminium te plaatsen dat op constante temperatuur wordt gehouden.

Het blokje wordt verwarmd tot een temperatuur welke boven de hoogste te verwachten omgevingstemperatuur ligt. Een sensor, welke in een brugschakeling is opgenomen, constateert deze temperatuur. Wanneer de temperatuur verandert raakt de brug uit evenwicht. De brugspanning stuurt via een versterker het verwarmingselement.

In de andere brugtak is een potentiometer opgenomen waarmee de gewenste temperatuur kan worden ingesteld. Er is hier getracht het geheel zo eenvoudig en goedkoop mogelijk te houden, met redelijk kleine afmetingen.

Het resultaat is dat slechts 4 % van de variaties van de omgevingstemperatuur aan het gestabiliseerde onderdeel worden doorgegeven.

Plaast men bijvoorbeeld een operationele versterker van het type 709 in het blokje, dan wordt de spanningsdrift ca 0,1 $\mu\text{V}/^\circ\text{C}$, hetgeen in bepaalde gevallen een dure chopperversterker kan uitsparen.

Een FET matched-pair als bv. TIS68 die een spanningsdrift heeft van 80 $\mu\text{V}/^\circ\text{C}$ wordt nu 3 $\mu\text{V}/^\circ\text{C}$, hetgeen van belang kan zijn als men bijvoorbeeld een 709 van een hoogohmige ingang wil voorzien.

Andere toepassingsmogelijkheden zijn het stabiliseren van: zener-dioden, differentiaalversterkers in zeer stabiele voedingen, log-converteren, weerstanden en condensatoren voor nauwkeurige meetdoeleinden, kristallen enz. Eventueel moet de vorm van het blokje aan de te stabiliseren onderdelen worden aangepast.

Door de kleine afmetingen kan de thermostaat gemakkelijk in een schakeling worden opgenomen. Men kan naar keuze een of meer gaten in de onder- of zijkant van het blokje maken waar het te stabiliseren onderdeel inpast. Voor een goede warmtegeleiding verdient het gebruik van siliconenvet aanbeveling.



Thermostaatblokje met de erbij behorende onderdelen. In de rechter zijkant van het blokje bevindt zich een dual-transistor MD7002.

Bij het hier gefotografeerde exemplaar werd gebruik gemaakt van het aluminium blokje van een defecte BCY55 van Philips.

Uitvoering

Een belangrijke voorwaarde is dat het blokje naar keuze kan worden geaard, of op een door het te stabiliseren onderdeel bepaalde spanning worden gezet, zodat dit niet elektrisch hoeft te worden geïsoleerd van het blokje, hetgeen constructieve moeilijkheden oplevert. Hiervoor is het nodig dat de heater en sensor geen elektrisch contact met het blokje maken. Als sensor wordt een diode gebruikt. De spanningsdrift in doorlaatrichting is hiervan ca $-3 \text{ mV}/^\circ\text{C}$ (dit geldt voor elke halfgeleiderdiode).

Om een goede warmteoverdracht van het blokje naar de diode te krijgen is een diode met een metalen huisje gebruikt, d.w.z. de collector-basis diode van een 2N918 (fig. 1), welke in een gaatje in het blokje is aangebracht. Het huis van deze transistor heeft een aparte aansluiting waarmee eventueel het blokje kan worden geaard.

Als heater is een 2N4918 gebruikt, welke op het blokje wordt vastgeschroefd, met een plaatje mica ertussen om de collector te isoleren. De

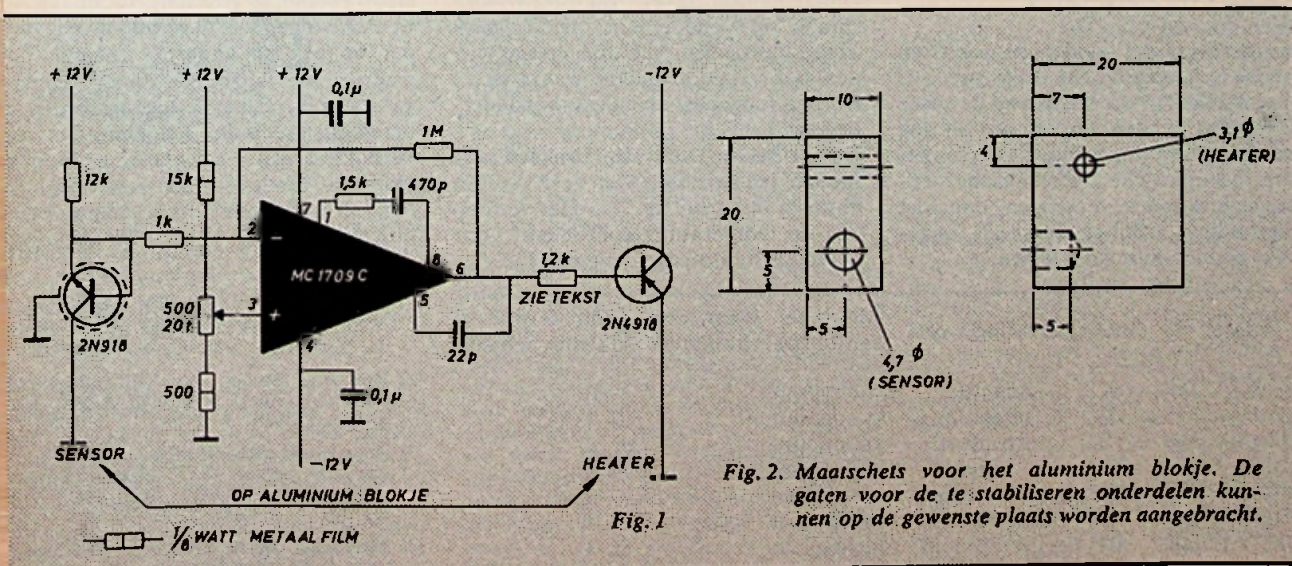


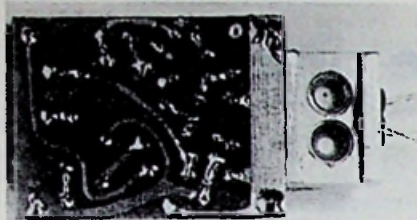
Fig. 2. Maatschets voor het aluminium blokje. De gaten voor de te stabiliseren onderdelen kunnen op de gewenste plaats worden aangebracht.

sensor en heater zijn op korte afstand van elkaar geplaatst (zie foto's en fig. 2) om een snelle warmteoverdracht te verkrijgen. Als versterker wordt een 709 gebruikt (hier MC1709 CG van Motorola).

Bij schakelingen waarbij de versterker met losse transistoren was opgebouwd, was het vanwege de temperatuurdrift steeds noodzakelijk ook deze in het thermostaatblokje op te nemen, hetgeen een moeilijke constructie opleverde.

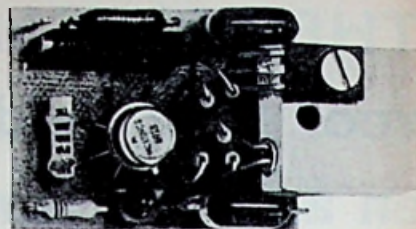
De drift van de 709 is ca $3 \mu\text{V}/^\circ\text{C}$, bij 25°C verandering van de omgevingstemperatuur is de drift dus $75 \mu\text{V}$. De sensor geeft echter 3 mV af (de schakeling stabiliseert $25 \times$), zodat het ingangssignaal ca $40 \times$ groter is als de drift. De versterking van de 709 is ingesteld op $1000 \times$. Een grotere versterking geeft in principe een grotere warmtestabiliteit. Er ontstaan dan echter ook grotere uitslingerverschijnselen bij snelle temperatuurvariaties en tenslotte, bij open-loop versterking, gaat de schakeling oscilleren, d.w.z. dat de temperatuur om de ingestelde waarde heen blijft slingeren. Bij de hier gebruikte instelling is de hersteltijd voor temperatuursprongen ca 30 s. Wil men de stabiliteit op-

voeren, dan moet het geheel thermisch worden geïsoleerd, bv. met watten, waardoor slechts langzame temperatuurvariaties het blokje bereiken.



Onderzijde van de print. Het aluminium blokje is van een BCY55, welke bestaat uit een matched-pair BC109's. Deze transistoren zijn verwijderd en rechts bevindt zich nu een MD7002.

De basisweerstand van de 2N4918 bepaalt de maximale collectorstroom, deze stroom treedt alléén op bij het opwarmen van het blokje en is ingesteld op 500 mA. De grootte van de basisweerstand hangt echter af van de stroomversterking van de 2N4918 en moet individueel worden afgeregeld. De opwarmtijd is nu 60 s voor 50°C en 180 s voor 90°C , met een gemid-

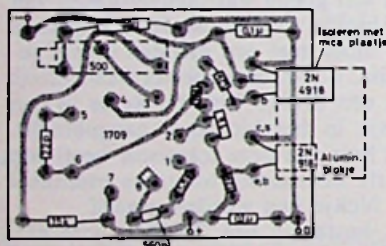


Thermostaatblokje met de erbij behorende onderdelen. De heater-transistor is op het aluminium blokje geschroefd, de sensor is in de linker zijkant van het blokje gemonteerd.

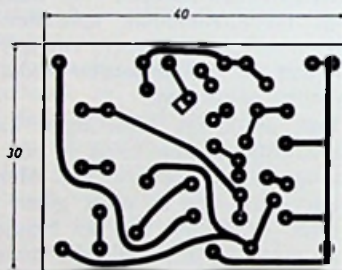
delde ruststroom van resp. 70 en 180 mA (kamertemperatuur 25°C), zonder thermische isolatie. Met isolatie kan de ruststroom vele malen kleiner worden gemaakt. De collector van de 2N4918 kan eventueel op een ongestabiliseerde voeding worden aangesloten. Heeft men minder stroom ter beschikking, dan moet de basisweerstand worden vergroot en de versterking van de 709 evenredig worden opgevoerd, om dezelfde stabiliteit te houden. Vanzelfsprekend wordt in dit geval de opwarmtijd langer.

De print

In fig. 3 en 4 is het printje weergegeven waarop de onderdelen zijn gemonteerd. Het printje kan worden gemaakt door fig. 4 uit te knippen, op de koperzijde van het printmateriaal te plakken en vervolgens de gaatjes door te boren. Hierna wordt het koper schoongemaakt en met een viltstift, waarvan de inkt niet in water oplost, de verbindingen getekend. Het printje wordt nu geëtst in ijzerchloride zodat men alleen het met inkt bedekte koper overhoudt.



PRINT - ONDERDELENZIJDE schaal 1:1 Fig. 3



PRINT-KOPERZIJDE schaal 1:1 Fig. 4

KWARTSELEMENTEN

(Vervolg van blz. 138)

een groot aantal sneden beproefd en theoretisch onderzocht. Elke snede is ontwikkeld om op een bepaalde wijze te worden aangestoten, en om bij nog redelijke afmetingen, lage frequenties resp. harmonische (mechanische) trillingen te kunnen verkrijgen, dan met eenvoudige trillings-, modes" opgewekt zouden kunnen worden.

Onderstaande tabel, die geen aanspraak op volledigheid maakt, geeft enige indruk van veel toegepaste sneden, het frequentiegebied waarvoor ze worden toegepast en enkele bijzonderheden.

De oriëntatie van de verschillende sneden ten opzichte van de X-, Y- en Z-assen blijkt uit fig. 3⁴⁾. Het verloop van de temperatuurcoëfficiënt, voor verschillende sneden (volgens Bell Sy-

stem Technical Journal), toont fig. 4. In een volgend artikel hopen wij nader op een en ander te kunnen ingaan, in het bijzonder op de temperatuurcoëfficiënt, de tegenwoordig te bereiken precisie, het optreden en vermijden van ongewenste trillingen (spurious modes) en het zelf veranderen van frequentie van bestaande kristallen. (Wordt vervolgd)

Freq. gebied kHz	Snede	Trillingswijze	Montage/aanstoting	Gem. temp. coëff. $\times 10^{-6}^\circ\text{C}$ (in klein frequentie gebied)
20 - 100	X	uitzetting	knooppunt	- 10
50 - 100	GT	uitzetting	knooppunt	± 0
100 - 500	CT	frontaal	knooppunt	± 0
100 - 500	DT	schuif	knooppunt	± 0
100 - 500	GT	uitzetting	knooppunt	± 0
500 - 2 000	AT	dikte-schuif	luchtspleet	± 0
2000 - 15 000	BT	dikte-schuif	luchtspleet	± 0

- 1) Face-mounted Piezoelectric Resonators, W. E. Newell. Proceedings of the I.E.E., June 1965. Vol. 53, No. 6, p. 575
- 2) Prof. B. G. Escher, Alg. Mineralogie en Kristallografie J. Noorduynd & Zn., Gorinchem, 1950
- 3) A proposed ultra-sensitive miniature temperature sensor. F. T. Wooten. Proceedings of the I.E.E.E., April 1967, Vol. 55, No. 4, p. 564
- 4) Mineralogy, Berry & Mason, W. H. Freeman & Co., San Francisco

telecommunicatie van de toekomst

In 1937 diende de Brit Alec Reeves het eerste patent in dat betrekking had op zijn nu befaamde PCM-systeem. Pulse Code Modulatie berust op de gedachte dat, populair uitgedrukt, ons oor niet onafgebroken met de informatiebron verbonden hoeft te blijven om toch alles te verstaan.

Een reeks zeer kortdurende monsters van het besprokene is genoeg, de Engelsen spreken dan ook van sampling techniek. De tijdruimte tussen de monsters kan worden benut voor een aantal andere doeleinden-technisch gezien zeer aantrekkelijke.

Had men Reeves voorspeld dat er nog eens een herdenkingspostzegel aan zijn uitvinding zou worden gewijd en hij dat nog zou beleven ook, dan had de toen 35-jarige de gedachte ongetwijfeld als zijnde zeer onwaarschijnlijk, van de hand gewezen.

De eerste jaren stond de technische wereld vrij onverschillig tegenover het PCM-idee, dat men niet voor praktische verwezelijking vatbaar achtte. Aanvankelijk terecht, want pas na de recente opkomst van de geïntegreerde microtechniek kon PCM zijn belofte voor de toekomst inlossen.

Ook de herdenkingspostzegel is er. De Britse Posterijen gaven 1 oktober jl. een fraaie groene 1 shilling zegel uit, die een voorstelling draagt karakteristiek voor de PCM sampling-techniek.

Reeves, en velen met hem, zijn er vast van overtuigd dat PCM en overeenkomstige digitale systemen, eens de algemeen gebruikelijke transmissiewijze zullen zijn, niet alleen voor telefonie maar voor alle informatie overgebracht per kabel, radio of via optische verbindingen. De thans 67-jarige uitvinder, medewerker van Standard Telecommunication Laboratories te Harlow, heeft zich in het bijzonder de laatste jaren weer actief bezig gehouden met de telecommunicatie van de toekomst. In de moderne elektronica laboratoria wordt de futurologie serieus bestudeerd. Menig nieuw idee dat enige jaren geleden nog werd afgedaan met science-fiction, staat thans als een volwaardig item op het research-programma van eerbiedwaardige instellingen van wetenschappelijk industrieel onderzoek.

Zo neemt Reeves aan, dat de telecommunicatiebedrijven in het jaar 2020 vrijwel uitsluitend te doen zullen hebben met het begrip „ambulante abonnee”, hetgeen inhoudt dat eenieder, waar hij zich op het ogenblik ook bevindt, in staat zal zijn te spreken met een ieder, waar ook ter wereld. Dit fascinerende toekomstbeeld is volgens Reeves wel

realiseerbaar en wel door een combinatie van PCM, transmissie over optische glasgeleiders en conventionele radiotechniek.

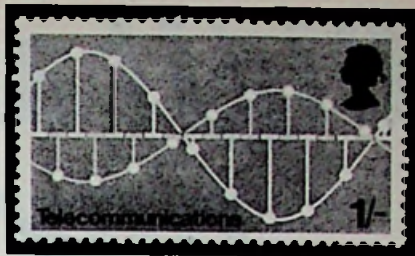
Eén optische glasgeleider (optical fibre waveguide) ter dikte van een haar, biedt theoretisch een frequentieband waarin zeventienduizend miljoen spreekfrequentiekanalen van goede kwaliteit kunnen worden ondergebracht, opzichzelf dus al een massaal lokaal en interlokaal telefoonverkeer. Zeer waarschijnlijk zullen binnen 20 jaar goedkope, bedrijfszekere, in massa productie verkregen optische glasgeleiders beschikbaar zijn.



Misschien zullen wij voor de bijbehorende lijnversterkers reeds binnen twee jaar lasers hebben, waarschijnlijk van het galliumarsenide type, die bij kamertemperatuur voldoende optisch vermogen ontwikkelen om de afstand tussen de versterkersstations bij een 300 Mega-bits/per seconde systeem op 3 km te brengen. Zelfs bij een informatieoverdracht van 10 Gb/s zal men niet beneden de 2^{1/4} km behoeven te komen.

In een tijd dat, bij wijze van spreken, de kinderen met ingebouwde telefoon ter wereld zullen komen, is het probleem hoe de abonneenummers moeten worden ondergebracht reeds een vraagstuk opzichzelf. Aangenomen dat in het jaar 2020 zestienduizend miljoen mensen de aarde bevolken en gesteld dat (slechts) een kwart van hen telefoonabonnee is, dan zouden theoretisch 42 cijfers voldoende zijn om iedere (ambulant) aanslotene op het wereldnet te identificeren.

Het afschrikwekkende vooruitzicht



steeds 42 cijfers te moeten draaien is volgens Reeves als volgt te omzeilen. De meeste abonnees telefoneren met niet meer dan 100 relaties. Hiervan zou men individueel de 42-cijferige code kunnen vastleggen op een magnetisch bandje van slechts 10 cm lengte, ondergebracht in een klein zakradioapparaat. Wil men met één van deze nummers telefoneren, dan heeft men slechts twee, in decimale stappen onderverdeelde, knoppen in te stellen. Aldus wordt de plaats op het bandje gekozen, waar vervolgens een magneetkop de betreffende 42-cijferige code afleest en de impulsreeks, al dan niet via een register of magnetisch geheugen, het wereldnet inflitst.

Bij het gebruik neemt men het miniatuur radiotelefoontje uit de zak en plukt het bijvoorbeeld in het wereldtelefoonnet, op daartoe geschikte aansluitpunten, vast aangebracht of via het boordnet van een voertuig.

Wat te doen als degenen die men wil oproepen niet op het notitiebandje voorkomen, als men zijn nummer zelfs niet kent, laat staan weet in welk werelddeel hij zich op dat ogenblik ophoudt? Reeves wil de ongelukkige niet veroordelen om wellicht levenslang te gaan zwerven langs een wereldtelefoonrings die een plank van 1/3 km lang in beslag neemt - elke letter van het alfabet een dertigtal delen formaat telefoonboek. Hij verwacht dat tegen die tijd de spraakherkenningmachines zo ver zullen zijn ontwikkeld, dat men slechts de naam van de gewenste relatie behoeft in te spreken en binnen milliseconden de corresponderende cijfercodereeks op zijn bandje heeft. Het opvragen geschiedt bij een beperkt aantal centrale geheugens, volgens Reeves waarschijnlijk van elektro-optische aard, waar de informatie als een hologram is opgeslagen in kristallen afgetast door laserstralen.

Zelfs indien een dergelijke geheugenbank alle informatie die de wereld maar kan interesseren (10¹⁵ bits?) zou bevatten, is de benodigde plaatsruimte beperkt tot enkele m³.

Hier doemt niet alleen het visioen op van een monsterachtige wereldcommunicatie, maar zij aan zij een flitsendsnelle toegankelijkheid van de verworvenheden der wetenschap van alle tijden - voor een ieder, waar hij zich ook moge bevinden...

Toekomstmuziek - inderdaad. Maar een die zich, volgens onze huidige begrippen, alleen zou laten componeren op het thema PCM.

Digitale DOKATIMER

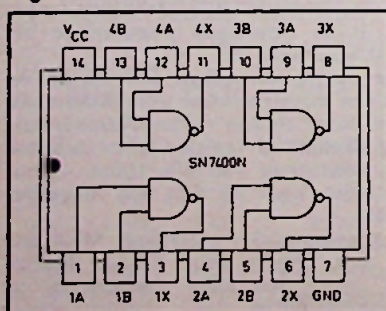
Diverse doka-timers die in de vakliteratuur zijn beschreven, hebben alle een of meer nadelen. Het tijdbepalende element is meestal een RC-combinatie. Door verloop van de waarde van de condensator, dikwijls een elektrolytische condensator (lek!), is de timer niet reproduceerbaar en onnauwkeurig.

De nauwkeurigheid en reproduceerbaarheid van de hier te bespreken timer is zonder twijfel veel beter dan die van de conventionele timers (one-shot principe, FET of UJT aan de ingang, of het bootstrap-principe). Volgens doka-vakmensen is een nauwkeurige reproduceerbaarheid van groot belang en bij deze timer hangt de nauwkeurigheid en reproduceerbaarheid af van de stabiliteit van de referentie, in dit geval de netfrequentie. De telimpulsen worden nl. afgeleid van de netfrequentie, die in de centrale tot op 1% constant wordt gehouden. Nu integrated-circuits ook in de surplus-handel verkrijgbaar zijn (Bi-pak), is het aantrekkelijk geworden om zelf een digitale doka-timer te bouwen.

Een digitale doka-timer is te verdelen in vier eenheden:

- A: pulsshaper (schmitt-trigger),
- B: tellercircuit,
- C: terugkoppeling- en startcircuit,
- D: PSA.

Fig. 1



Tabel 1

ingang A	ingang B	uitgang X
0	0	1
1	0	1
0	1	1
1	1	0

Beschrijving van de schmitt-trigger

Een schmitt-trigger bestaat uit drie 2-input positieve nand gates (fig. 1). In tabel 1 is de waarheidstabel (truth-table) van zo'n nand gate gegeven, waarbij de logische „1” overeenkomt met +5 volt (max.), de logische „0” met 0 volt.

De threshold-spanning is 1,5 V, d.w.z. de ingangsspanning moet groter dan 1,5 V zijn, opdat de uitgang „erop reageert”. Wanneer de ingangen A en B worden aangesloten op een wisselspanning met een topwaarde van 2 V (fig. 2a), verschijnt er een spanning aan de uitgang volgens fig. 2b. Aan de hand van de waarheidstabel valt dit te controleren. Het schema van de schmitt-trigger is weergegeven in fig. 3.

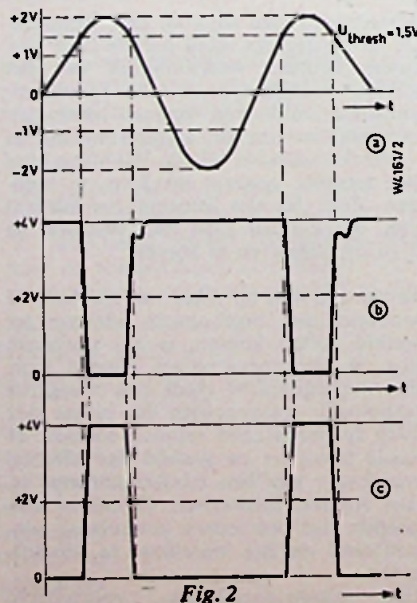


Fig. 2

Tabel 2

BCD COUNT SEQUENCE
(See Note 1)

COUNT	OUTPUT			
	D	C	B	A
0	0	0	0	0
1	0	0	0	1
2	0	0	1	0
3	0	0	1	1
4	0	1	0	0
5	0	1	0	1
6	0	1	1	0
7	0	1	1	1
8	1	0	0	0
9	1	0	0	1

RESET (See Note 2)

RESET		OUTPUT			
R ₀	R ₉	D	C	B	A
0	1	0	0	0	0
1	0	1	0	0	1
0	0	1	0	0	1
1	1	COUNT			

NOTES: 1. Pin ① must be connected to pin ⑫

for BCD count.

2. $R_0 = \overline{R_{0(1)}} \cdot \overline{R_{0(2)}}$ and $R_9 = \overline{R_{9(1)}} \cdot \overline{R_{9(2)}}$

Op punt A wordt een wisselspanning aangelegd met 2 V topwaarde (fig. 2a). Op punt B ontstaat dan een spanning volgens fig. 2b. Hoe de spanning op punt C er uitziet, kan men vaststellen door gebruik te maken van de waarheidstabel. Hieruit volgt, dat de uitgang C de logische „1” aanneemt gedurende de tijd, dat de ingangsspanning groter is dan +1,5 V.

Aan de uitgang van de schmitt-trigger ontstaat dus een blokgolf van 20 ms periodetijd, met een topwaarde van ca. 4 V (fig. 2c). De stijgtijd van deze blokgolf bedraagt 4 ns en de afvaltijd 6 ns. Wordt de uitgang van de schmitt-trigger belast, dan daalt de uitgangsspanning enigszins (belast met 1 kΩ levert $U_{uit} = 3,6$ V). Aan de uitgang van de trigger is een nand

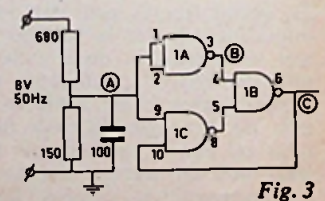


Fig. 3

gate (1D) geplaatst, die alleen de impulsen van de schmitt-trigger zal doorgeven, zo lang de andere ingang (D) op logisch „1” niveau blijft (fig. 4) en deze dan tegelijkertijd invertert. De impuls E dient verder als clock-impuls voor het telcircuit.

Beschrijving van het tellercircuit

Het tellercircuit bestaat uit 4 decadetellers (7490), voorzien van „reset”-ingang (zie tabel 2).

Elke decadeteller (tien-deler) bestaat uit vier flip-flops, die inwendig zijn teruggekoppeld (fig. 6). Ook is de mogelijkheid aanwezig zo'n chip (7490) als twee-, vijf- of tienteller te gebruiken.

Staat de schakelaar in fig. 5 in de stand 1 X, dan wordt de chip als vijfdeeler gebruikt (zie ook fig. 6).

De impulsduur aan de uitgang D van chip 2 is dan 0,1 sec. Bij deling door 10 wordt de impulsduur 1 sec. enz. Met 4 chips (7490) komen we op de stand „1 X” aan een tijd van max. 99,9 sec.

Aan de uitgangen van de counters zijn z.g. inverters aangebracht, omdat voor sturing van het terugkoppeling-circuit n.l. ook de inverse waarde van de output van de counters nodig is. In de stand 2 X moet men de ingestelde tijd op de preset-switches met twee vermenigvuldigen.

De decadetellers tellen alleen als $R_0 = 1$ en $R_9 = 1$; R_0 is vast op „1” ingesteld, terwijl R_9 „1” is, wanneer uitgang Q van flip-flop 10 gelijk is aan „0”, want R_0 is dan:

$$R_0 = \overline{0 \cdot 0} = „1”$$

Is de uitgang Q van flip-flop 10 gelijk aan „1”, dan worden de tellers gereset. De counters gaan weer tellen als de flip-flop omslaat.

Terugkoppeling- en startcircuit

De uitgangen van de decade-counters worden doorverbonden met de preset-switches (fig. 5 en afb. 5a).

Dit zijn duimwielchakelaars met standen 0 t/m 9 voorzien van een decoderingscircuit (dioden).

Wanneer de preset-switch op bijv. 9 staat ingesteld en aan de ingang het overeenkomstige BCD-signaal wordt aangelegd (1001), dan geeft deze switch een positieve impuls af.

Voor alle andere BCD-cijfers geeft hij geen impuls (alleen een impuls wanneer er coincidentie plaats vindt tussen het ingestelde decimale getal en de BCD-input op de preset-switch).

Willen we tot op 0,1 seconde nauwkeurig belichten, dan hebben we drie preset-switches nodig, n.l. één voor de 0,1 seconde, één voor de hele seconde en één voor de tientallen seconden.

De moedercontacten (mc) van deze preset-switches worden doorverbonden met een 3-input nandgate.

Normaal, wanneer de ingestelde tijd nog niet is bereikt, is de uitgang van deze nandgate hoog (alle ingangen zijn n.l. „0”).

Wordt de ingestelde tijd bereikt, dan verschijnt er een negatieve impuls aan de uitgang van de 3-input nand gate. Deze negatieve impuls komt op de J, K en CP ingang van de master-slave flip-flop (fig. 7). Was er als gevolg daarvan gebeurt, kunnen we zien in de waarheidstabel (tabel 3) waaruit blijkt, dat de flip-flop omklapt, waardoor de Q uitgang overgaat in \bar{Q} .

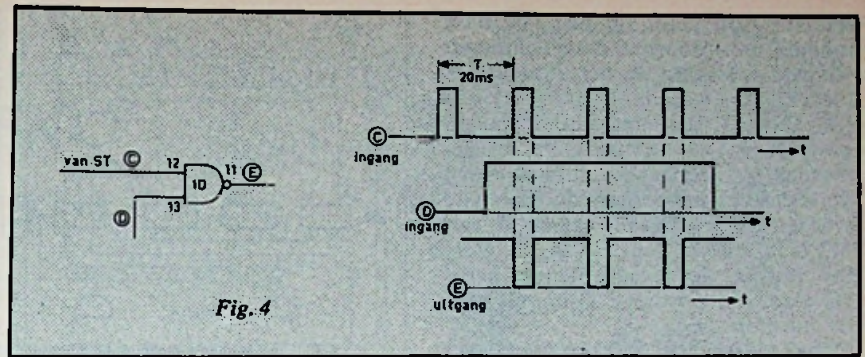
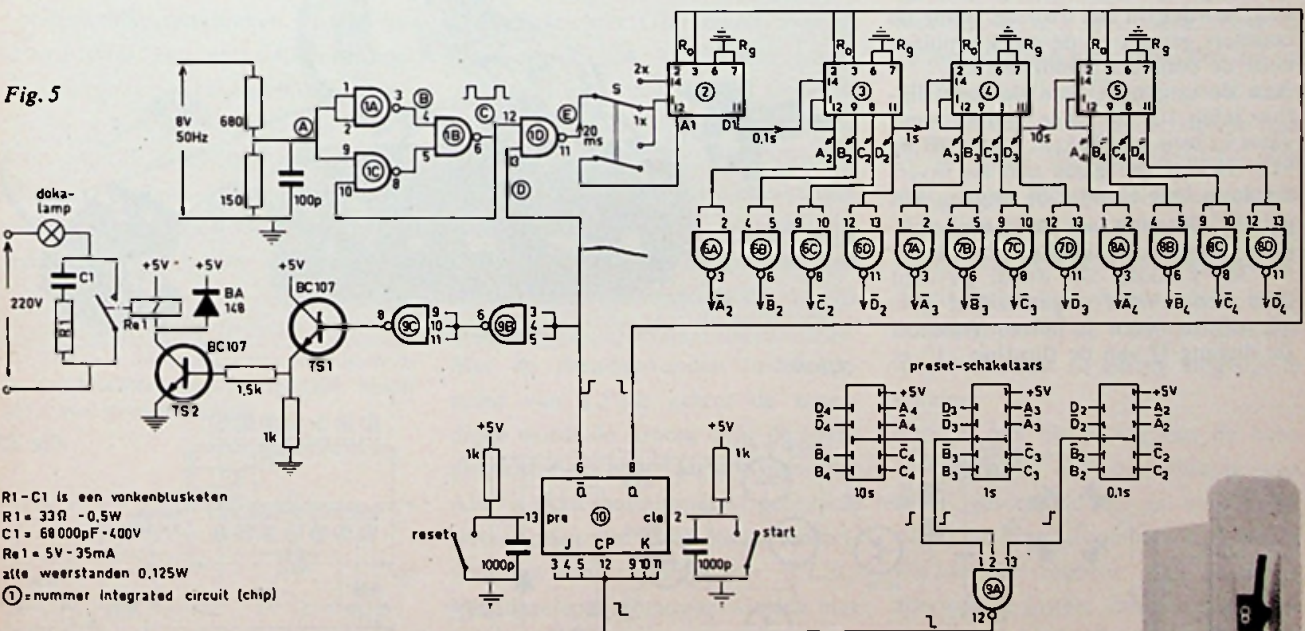


Fig. 4

Fig. 5



R1-C1 is een vonkenbusketten

R1 = 33Ω - 0,5W

C1 = 68 000pF - 400V

Re1 = 5V - 35mA

alle weerstanden 0,125W

① = nummer Integrated circuit (chip)

① ⑥ ⑦ ⑧ = quadruple 2-input nand gate (7400)

② ③ ④ ⑤ = decade counter (7490)

⑨ = triple 3-input nand (7410)

⑩ = J-K master slave FF (7472)

afb. 5a

De flip-flop klappt op een negatieve impuls om. Voordat de clockimpuls aanwezig was op de flip flop had Q de logische waarde „0”, dus \bar{Q} was „1”. Nu er een clockimpuls is geweest, is $Q = „1”$ en $\bar{Q} = „0”$ geworden, waardoor de clockimpulsen voor de decade-counters door de gate worden geblokkeerd (ingang D van 1D is „0” geworden, zie fig. 4). Verder worden de decadecounters gereset door de positieve Q -impuls van de flip-flop.

Drukken we op de startknop, dan wordt de clear-ingang (cle) op „0” gezet. Hierdoor wordt $Q = „0”$ en $\bar{Q} = „1”$, zodat de clockimpulsen voor de decadecounters weer worden doorgelaten, waarna het gehele proces opnieuw begint.

Men kan zich afvragen waarvoor de reset-knop dient. Deze heeft een praktisch voordeel, want als de voedingspanning wordt ingeschakeld, kan de flip-flop twee standen innemen: stand $Q = „1”$ en $\bar{Q} = „0”$ of de stand $Q = „0”$ en $\bar{Q} = „1”$. Komt hij in de eerste stand te staan, dan is er niets aan de hand, want de clockimpulsen voor de decade-counters worden niet doorgelaten en de belichtingslamp is uit. Komt de flip-flop echter in de tweede stand te staan, dan worden de clockimpulsen *niet* geblokkeerd en de counters „tellen eerst helemaal uit”. Dit kan in het ongunstigste geval éénmaal de totale cyclustijd betekenen min 0,2 s en dat is bijna 3,5 minuut (stand $2 \times$). Door, na het inschakelen van de voedingspanning, op de resetknop te drukken, worden in het tweede geval de counters gereset en de clockimpulsen voor de counters geblokkeerd.

Aan de uitgang \bar{Q} van de start-flip-flop (chip 10) zijn twee 3-input nand gates in serie geschakeld (gates 9B en 9C). Deze nand gates zijn als inverter aangesloten, zodat de uitgang van gate 9C dezelfde fase heeft als de uitgang \bar{Q} van de flip-flop ($2 \times 180^\circ = 360^\circ$). Gate 9C wordt gevolgd door een emitter-volger, zodat gate 9C niet te zwaar is belast. Wanneer de uitgang Q van de flip-flop „1” is,

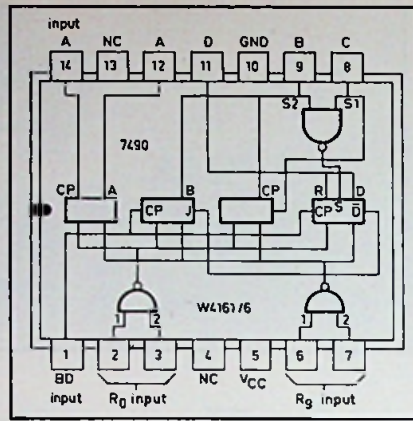


Fig. 6

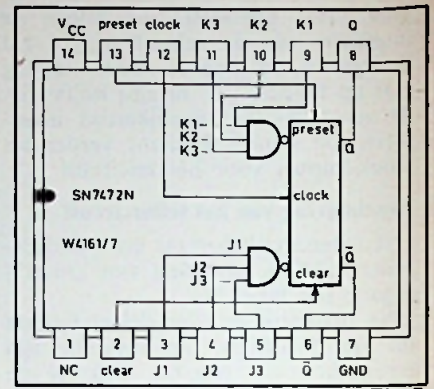


Fig. 7

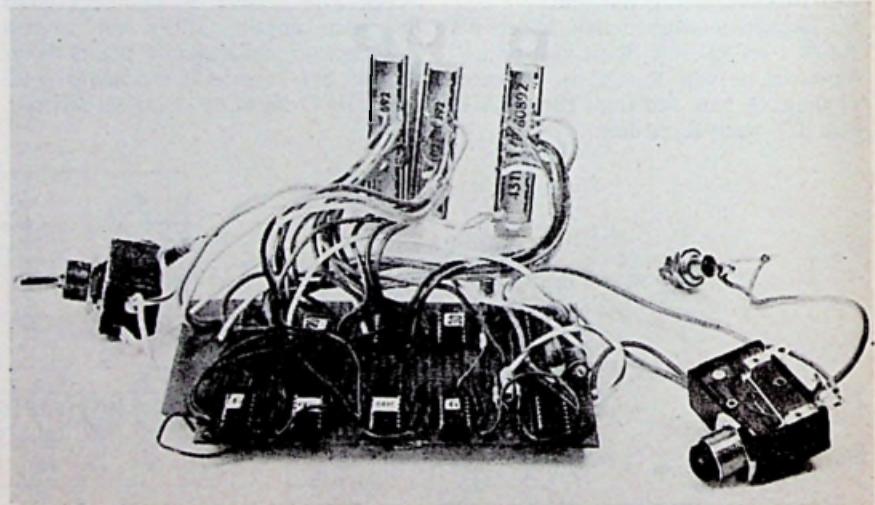
Tabel 3

TRUTH TABLE		
		t_{n+1}
J	K	Q
0	0	Q_n
0	1	0
1	0	1
1	1	\bar{Q}_n

- NOTES: 1. $J = J1 \cdot J2 \cdot J3$
 2. $K = K1 \cdot K2 \cdot K3$
 3. t_n = Bit time before clock pulse.
 4. t_{n+1} = Bit time after clock pulse.

dan is de emitter van TS1 ook „1” en hierdoor de collectorspanning van TS2 ca 0 V.

Het relais is dan aangetrokken en de doka-lamp zal gaan branden. De diode BA148, die over het relais staat, dient om de inductiespanning, die tijdens het afschakelen van het relais ontstaat, te onderdrukken. Het relais moet bij ca 5 V aantrekken, terwijl de relaiscontacten geschikt moeten zijn om de doka-lamp te schakelen. Verder is parallel over de relaiscontact- (Vervolg blz. 146)



Afb. 9

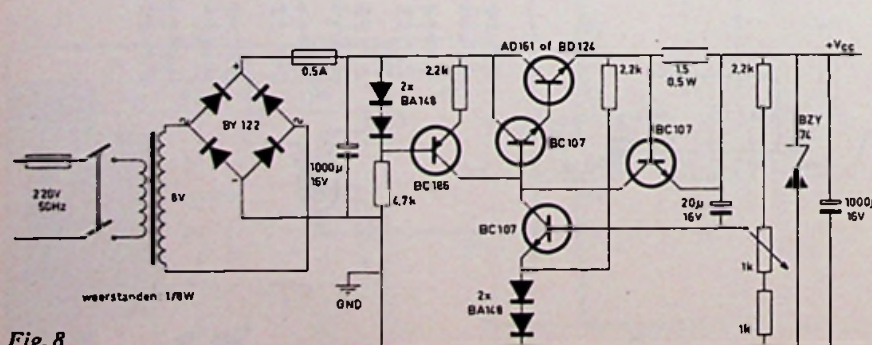


Fig. 8

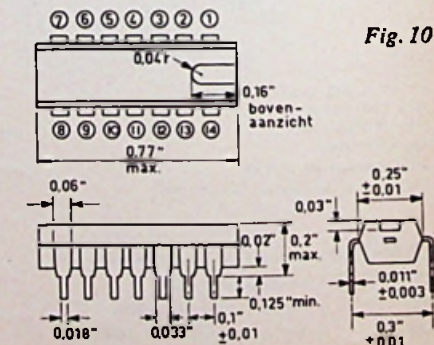
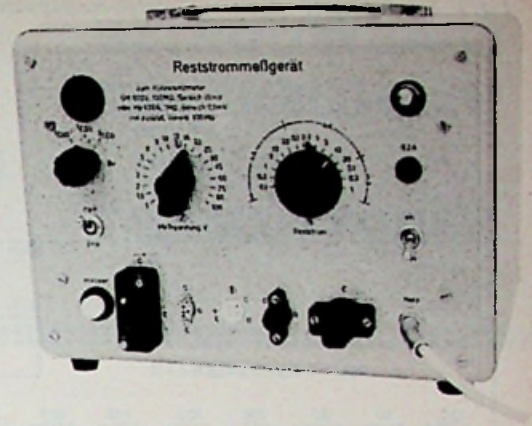


Fig. 10

TRANSISTORLEK- MEETAPPARAAT

RUDOLF SYDOW

Met het in dit artikel beschreven meetapparaat en een gevoelige buisvoltmeter, kan men op eenvoudige wijze de lekstromen I_{CBO} , I_{CEO} en I_{EBO} van zowel NPN- als PNP-transistoren meten.



Als stroommeter wordt gebruik gemaakt van een gelijkspanning buisvoltmeter met een meetbereik van 0,1 nA volle schaal, een ingangsweerstand van 100 M Ω en met schaalverdelingen van 0 tot 3 en 0 tot 10 *). De ingangsweerstand voor het meetbereik van 0 - 0,1 nA bedraagt 1 M Ω wat overeenkomt met een volle schaal van 0,1 mV. Derhalve dient bij het meten van lekstromen een weerstand van 99 M Ω in serie te worden opgenomen.

Het principe van het lek-meetapparaat - geschetst in fig. 1 - valt op door de eenvoud. De voor de meting noodzakelijke spanningen worden geleverd door een gestabiliseerd voedingsapparaat. De eigenlijke meetspanning is met behulp van de keuzeschakelaar S_1 in 19 stappen instelbaar. Met een tweede keuzeschakelaar S_2 met 15 standen kiest men het stroommeetbereik. Met een derde keuze-

schakelaar S_3 - die overigens in het schema (fig. 2) is opgenomen - wordt één van de drie relais A, B of C ingeschakeld. Met elk van deze relais kan men de te meten lekstroom kiezen:

Relais A: I_{CBO}

Relais B: I_{EBO}

Relais C: I_{CEO}

Met de schakelaar S_4 - die ook niet in figuur 1 is opgenomen - wordt, om zowel PNP- als NPN-transistoren te kunnen meten, de polariteit van de meetspanning omgeschakeld.

Het complete principeschema van het lekmeetapparaat is in fig. 2 gegeven. De gelijkrichter GR1 levert over de condensator van 12 μ F een gelijkspanning van circa 170 V. Door de zenerdiode ZX110 wordt deze spanning op circa 110 V gestabiliseerd. Hiertoe wordt de draadgewonden weerstand van 3 k Ω zo ingesteld dat bij een gemiddelde netspanning, de stroom door de zenerdiode 15 mA bedraagt.

Met de draadgewonden instelweerstand van 1,5 k Ω achter de zenerdiode wordt de stroom door de spanningsdeler op exact 10 mA ingesteld. Alle in deze spanningsdeler gebruikte weerstanden zijn 1/2 W koolweerstand met een tolerantie van $\pm 1\%$. Van deze spanningsdeler worden met de keuzeschakelaar S_1 de gewenste meetspanningen betrokken.

Met schakelaar S_3 wordt via het gekozen relais het te meten deel van de

transistor aan de gekozen meetspanning gelegd. De ingang van de buisvoltmeter wordt met de te meten transistor in serie geschakeld. Parallel aan de ingang van de buisvoltmeter staat de keuzeschakelaar S_2 .

In de gevoeligste stand - het meetbereik van 0,1 nA - wordt een ondiep grote weerstand parallel geschakeld. In dit geval gebruikt men de buisvoltmeter bij de grootste gevoeligheid. Bij alle overige meetbereiken wordt de volle schaal van de buisvoltmeter door middel van geschikte parallelweerstand in stappen van 10 dB vergroot. Het grootste meetbereik is 1 mA. Men dient er echter rekening mee te houden dat op dit meetbereik de spanning met circa 10% afneemt omdat de stroom van 10 mA door de spanningsdeler dan niet langer meer zeer veel groter is dan de belastingsstroom. Deze kleine onnauwkeurigheid in het hoge stroombereik heeft men echter op de koop toegenomen om de warmte-ontwikkeling in de kast zo gering mogelijk te houden.

Parallel aan de ingang van de buisvoltmeter is een condensator van 20 nF geschakeld die er voor zorgt dat in het lage stroombereik de wijzer van de buisvoltmeter zich enigszins aperiodisch instelt. Zonder deze condensator zou de wijzer in de hoek slaan als gevolg van het opladen tot de meetspanning van de sperlaagcapaciteit van de transistor via de

*) Een voor dit doel geschikt instrument is de DC-MICRO-VOLT-AMMETER Model 425A van Hewlett Packard.

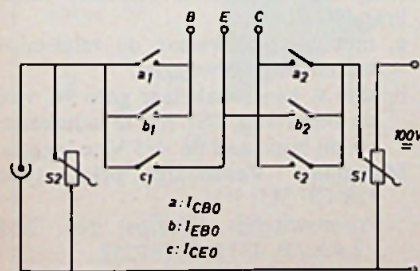
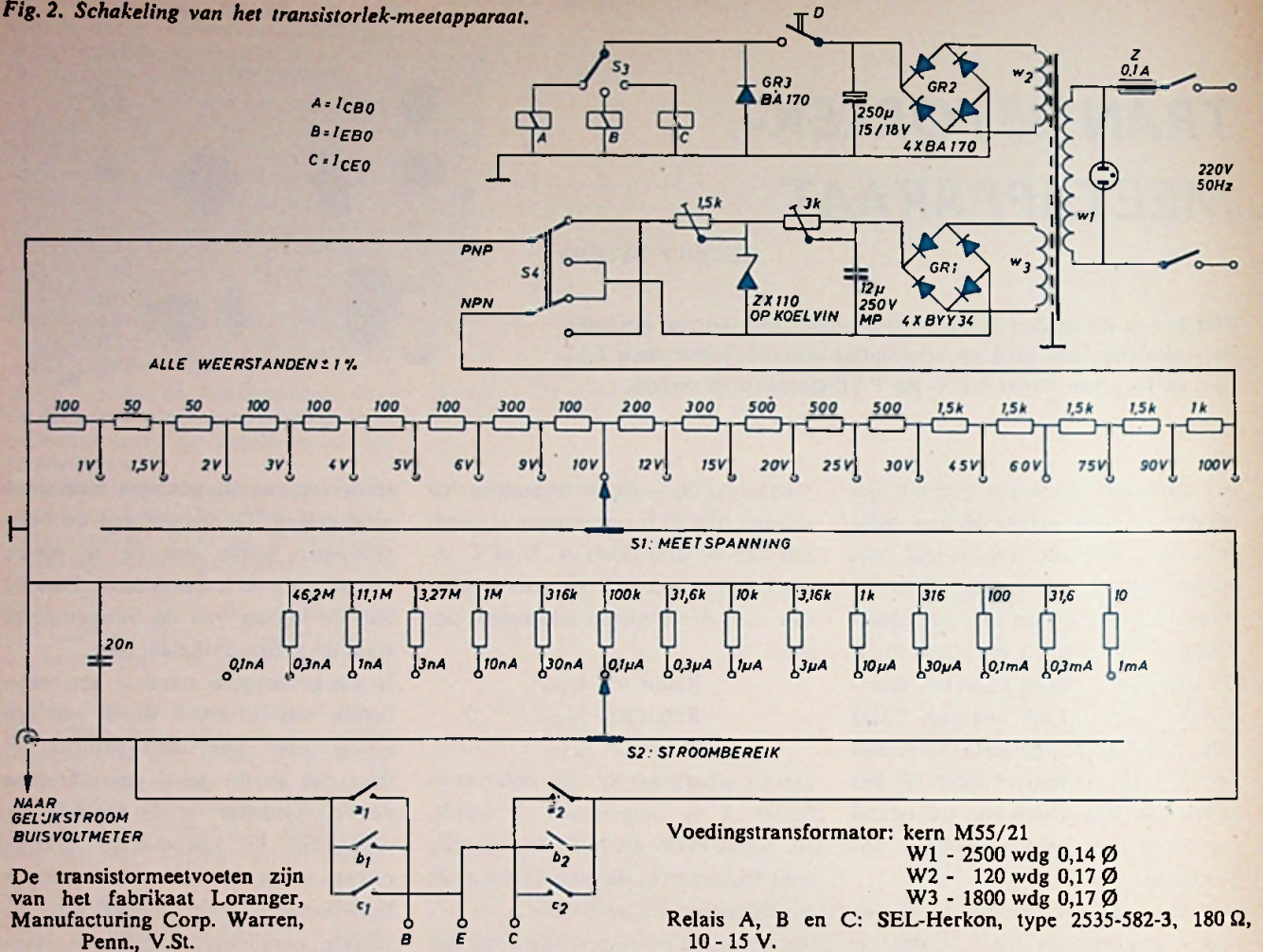


Fig. 1. Principe van de meetshakeling.

Fig. 2. Schakeling van het transistorlek-meetapparaat.



De transistormeetvoeten zijn van het fabriekaat Loranger, Manufacturing Corp. Warren, Penn., V.St.

Voedingstransformator: kern M55/21
 W1 - 2500 wdg 0,14 Ø
 W2 - 120 wdg 0,17 Ø
 W3 - 1800 wdg 0,17 Ø
 Relais A, B en C: SEL-Herkon, type 2535-582-3, 180 Ω, 10 - 15 V.

ingangswaerstand van de buisvoltmeter. Door de parallelcondensator vormen de beide takken: ingangswaerstand van de buisvoltmeter parallel aan 20 nF, en sperlaagwaerstand van de transistor parallel aan de sperlaagcapaciteit, een nagenoeg gecompenseerde spanningsdeler. Al naar gelang de praktische behoeften kan deze condensator kleiner of groter worden gekozen. Een tweede gelijkrichter GR2 met

een condensator van 250 µF verzorgt de voedingsspanning voor de relais. De diode GR3 onderdrukt de in de relaisspoelen opgewekte tegen-EMK die ontstaat wanneer de knop D wordt losgelaten. De foto geeft een indruk van het vooraanzicht van het lekstroommeetapparaat. Op de vijf naast elkaar gemonteerde meetvoeten kunnen transistoren van de meest uiteenlopende afmetingen worden aangesloten. De

inwendige opbouw van het apparaat is niet kritisch. Belangrijk is wel dat alle draden naar de binnengeleider van de aansluitbus voor de buisvoltmeter kort gehouden worden en goed geïsoleerd zijn. Ook het aansluitsnoer van de buisvoltmeter moet afgeschermd zijn en goed geïsoleerd.

Dit artikel is overgenomen uit: Techn. Information Halbleiterbauelemente nr 6200-28 1D Intermetall.

DOKATIMER

(Vervolg van blz. 144)
 ten een vonkblusketen (R1 en C1) aangebracht, welke evenwel o.m. afhankelijk is van het vermogen, dat wordt geschakeld.
PSA 5 V - 300 mA (fig. 8). Dit PSA wordt gevoed uit een beltransformator. Over de uitgang van het PSA is een zenerdiode, type Z = BZY74, geplaatst, ter bescherming van de geïntegreerde circuits. Zou nl. door een of andere oorzaak de uitgangsspanning de 5 V veel willen overschrijden dan wordt dat door de

zener spanning van de BZY74 voorkomen.

Algemeen

Het geheel is gebouwd op een Vero-board-print met een raster van 2,5 mm, waar de geïntegreerde circuits precies in passen (afb. 9). De aansluitingen op de IC's en de nummering zijn in fig. 10 aangegeven. Gate 9 (7410) heeft dezelfde voedingspunten als de 7400. Verder moet men de wisselspanning voor de schmitt-trigger uit een andere beltrafo dan die van 't PSA betrekken. De aansluitingen op de preset-switches zijn in fig. 5 aan-

gegeven, gezien vanaf de achterzijde. De geïntegreerde circuits moeten voor gebruik wel worden getest. De dokalamp kan men ook continue laten branden door

- a. met een schakelaar de relaiscontacten te overbruggen.
 - b. d.m.v. een schakelaar gate 9C van de basis van TS1 los te schakelen en de basis aan de +5 V te leggen.
- Materiaal: Vero-board print type 318-CF 3U.
 Preset-switches (Philips) No. FM 1.2.4.8./P 4311 02782251
 Geïntegreerde circuits: Bipak semiconductors.

1001
1001
1001
1001

BETROUWBARE SCHAKELINGEN met TRANSISTOREN

OP-AMP 709 als lineaire versterker

Inverterende versterker met $\mu A 709$

Uit de vorige afleveringen is bekend, dat de geïntegreerde schakeling $\mu A 709$ een lineaire versterker is met een differentiaalingang en een enkelvoudige uitgang. In deze op-amp zijn een groot aantal transistoren ondergebracht, die niet alleen dienen voor versterking, maar ook om de noodzakelijke temperatuurstabiliteit te verkrijgen.

Uit de gegevens van de 709 is bekend, dat de versterking in een schakeling zonder tegenkoppeling 45 000 maal bedraagt. Iedere gewenste versterking tussen 1 en deze waarde kan dan ook worden verkregen door in de schakeling een passende tegenkoppeling aan te brengen, hetgeen eenvoudig is omdat het circuit zowel een inverterende als niet-inverterende ingang heeft.

In figuur 1 is een versterkerschake-

ling met op-amp $\mu A 709$ weergegeven. In deze schakeling is tussen de uitgang en de inverterende ingang een weerstand aangebracht, waardoor spanningstegenkoppeling wordt verkregen. Daar de $\mu A 709$ een grote versterking geeft, wordt de spanningversterking van de schakeling hoofdzakelijk bepaald door de weerstandsverhouding van R_2 en R_1 , hetgeen betekent dat;

$$v_u = \frac{R_2}{R_1} \times v_i$$

De schakeling heeft door de spanningstegenkoppeling een lage uitgangsimpedantie van minder dan 1Ω en een ingangsimpedantie, welke volgt uit de relatie:

$$Z_{in} = \frac{v_i}{i_i} = R_1$$

Door de spanningstegenkoppeling is

de impedantie aan de ingang van de op-amp extreem laag, zodat de ingangsimpedantie van de schakeling alleen wordt bepaald door R_1 . De externe componenten C_1 , R_4 en C_2 zijn aangebracht ter voorkoming van instabiliteit in de versterkerschakeling. Het netwerk is ontworpen om een maximale bandbreedte van 0,5 MHz te kunnen realiseren.

Als gevolg van de offset-ruis, de thermische-ruis en de thermische drift wordt er een minimale grens gesteld aan de grootte van het ingangssignaal, terwijl de ingangsstroom, ruisstroom en de eisen inzake bandbreedte een grens stellen aan de maximale waarden van weerstanden.

Niet-inverterende versterker met $\mu A 709$

De uitstekende differentiaal-eigenschappen, de hoge versterking en de hoge toelaatbare spanningszwaai aan

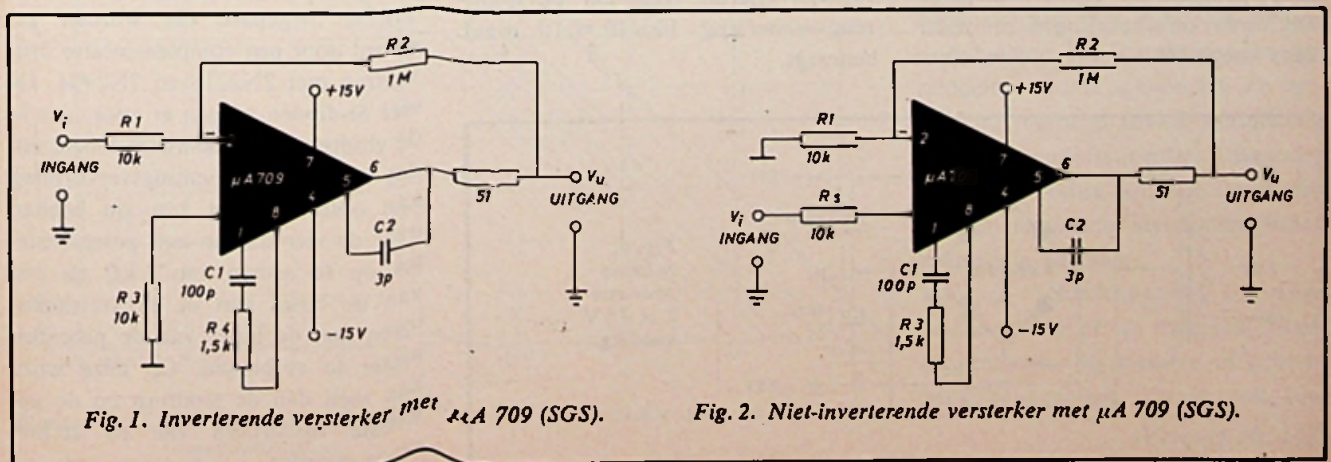


Fig. 1. Inverterende versterker met $\mu A 709$ (SGS).

Fig. 2. Niet-inverterende versterker met $\mu A 709$ (SGS).

de ingang maken de $\mu A 709$ ook bijzonder geschikt als niet inverterende versterker. Bij een niet inverterende versterker zijn de in- en uitgangsspanning in fase; bij de inverterende versterker zijn de spanningen in tegenfase.

In figuur 2 is een $\mu A 709$ als een niet inverterende versterker weergegeven. Van deze versterker kunnen we de spanningsversterking berekenen met de volgende relatie:

$$v_u = \frac{R_1 + R_2}{R_1} \times v_i$$

Ook bij de niet-inverterende versterker is de uitgangsimpedantie door toepassing van tegenkoppeling bijzonder laag en bij gebruik van een $\mu A 709$ kleiner dan 1Ω . Voor deingangsimpedantie geldt de relatie:

$$Z_{in} = \frac{1}{Y_{in}} = \frac{1}{Y_{3A} + Y_{23} \frac{1}{1 + \frac{A_{vo} R_1}{R_1 + R_2}}}$$

In deze formule zijn Y_{3A} en Y_{23} de admittanties resp. tussen de ingang 3 en aarde en de aansluitingen 2 en 3. Daar de ingangsadmittantie ($Y_{3A} = Y_{A2}$) bij lage frequenties erg laag zijn in de orde grootte van $10^{-8} \Omega$, kunnen we de gegeven formule vereenvoudigen tot:

$$R_{ing} = \frac{1}{Y_{23}} \left[\frac{R_1}{R_1 + R_2} \cdot A_{vo} \right]$$

Ook in de niet-inverterende schakeling zijn weer maatregelen genomen om parasitaire oscillaties en frequentie stabiliteit te voorkomen. Voor het reduceren van offset en drift is R_s gelijk gemaakt aan $R_1 // R_2$. De gegeven versterkerschakelingen zijn eveneens toepasbaar voor andere typen

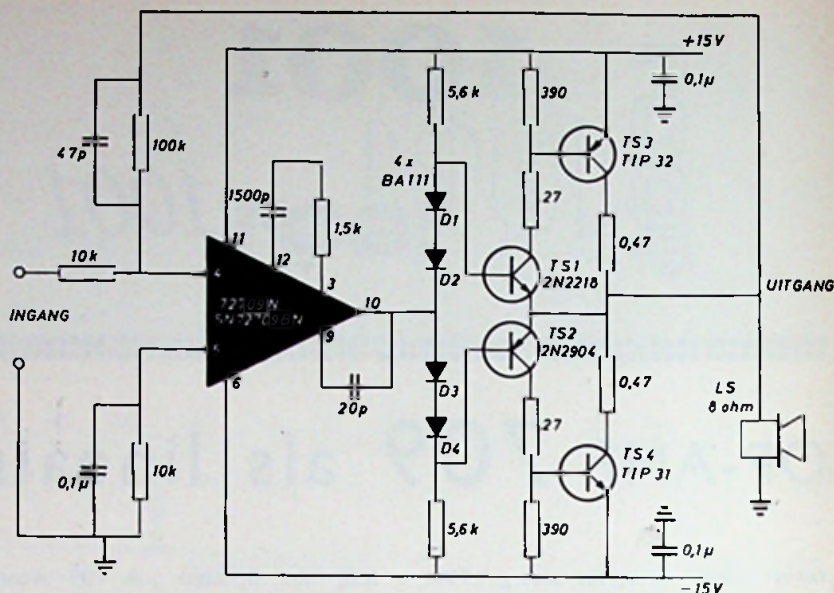


Fig. 3. 10 watt geluidsversterker met op-amp 709 als voorversterker (Texas Instruments).

IC's met differentiaal-ingang, zoals bijvoorbeeld de $\mu A 702$. De schakelingen zijn voor allerlei doeleinden te gebruiken, zoals in ingangstrappen van geluidsversterkers.

Op-amp type 709 als voorversterker in een 10 watt geluidsversterker

In figuur 3 is een schema van een 10 watt geluidsversterker weergegeven, waarin een 72 709 N van Texas Instruments als voorversterker is toegepast. Daar de tegenkoppelweerstand van $100 k\Omega$ zich tussen de uitgang van de eindversterker en de inverterende ingang van de 709 bevindt, is hier op eenvoudige wijze de totale spanningsversterking te berekenen. Immers de weerstand tussen spanningsbron en de ingang van 709 is $10 k\Omega$ en de tegenkoppelweerstand $100 k\Omega$. Hieruit volgt dat de spanningsversterking $100/10 = 10$ maal bedraagt.



Van de versterker luiden de gegevens:

ingangsgoedertijd voor volle uitsturing	1 V max.
uitgangsspanning	10 V eff.
uitgangsvermogen	10 W
bandbreedte	10 Hz - 1 MHz
vervorming bij 1 kHz en 8 W uitgangsvermogen:	0.3 %
ingangsimpedantie	10 k Ω
voedingsspanning	+15 V en -15 V (max ± 18 V)

Voor frequentiecompensatie is weer tussen de aansluitpunten 3 en 12 een serieschakeling van een R en een C aangebracht, resp. met een waarde van $1,5 k\Omega$ en $1500 pF$ en een condensator van $20 pF$ tussen de aansluitingen 10 en 9 van de lineaire IC. In de eindtrap zijn complementaire transistoren van het type TIP 31 en TIP 32 toegepast, die worden gestuurd door een complementaire drievertrap met 2N2218 en 2N2904. De vier Si-dioden zorgen er voor, dat in de eindtrap een ruststroom vloeit, zodat er geen overnemingsvervorming kan optreden. Het kan zin hebben over de vier dioden een potentiometer op te nemen van $3 k\Omega$ en een van de bases van de drievertransistoren met de looper van de potentiometer te verbinden. Op deze wijze kan men dan de eindtrap op de gewenste ruststroom van ca 20 mA exact instellen.

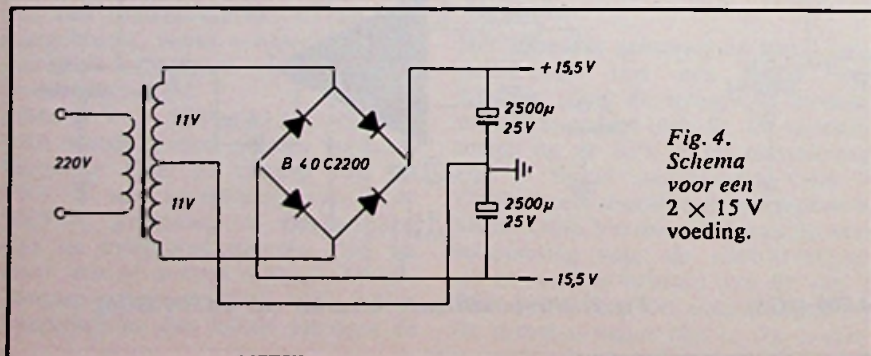


Fig. 4. Schema voor een 2×15 V voeding.

meten = weten

MEETTIP 7

Meetfouten bij de meting van capaciteiten en zelfinducties

In het kader van onze serie meettips werden in nr. 7, april '69 en in nr. 1, januari '70, uitvoerig de meetfouten beschreven, die bij het meten van condensatoren door de onvermijdelijke serie-zelfinductie en bij spoelen door de parallelcapaciteit van de wikkeling ontstaan. De waarden, die toen in tabellen werden samengevat, zijn hier in twee nomogrammen voor meting van capaciteit en zelfinductie verwerkt, waardoor het bepalen van de toelaatbare meetfrequentie nog sneller mogelijk is.

Bij condensatoren wordt de serie-zelfinductie door de geometrische afmetingen van het wikkel en de aan-

sluitdraden bepaald. Bij aansluitdraden van ongeveer 10 mm lengte bedraagt de waarde gemiddeld 30 nH. Bij condensatoren met een hoge ϵ_r -waarde (zoals HDK-condensatoren) is deze zelfinductie ongeveer half zo groot. Het verband tussen capaciteit en resonantiefrequentie vormt bij een dubbel-logaritmische schaal een dalende rechte lijn.

De krommen van de constante meetfouten lopen daaraan evenwijdig.

In nomogram 1 werd voor de serie-zelfinductie een waarde van $L_s = 30$ nH aangenomen. Voor een meetfrequentie van 10 kHz en een condensator van 10 μ F bedraagt de

meetfout ongeveer 0,1 %, de capaciteit wordt te hoog gemeten. Aangezien de meetfout evenredig met de serie-zelfinductie L_s toeneemt, kan de meetfout, welke voor HDK-condensatoren wordt afgelezen, worden gehalveerd.

In de grafiek is geen rekening gehouden met de invloed van de aansluitdraden van het meetapparaat (tot max. 100 nH). De gezamenlijke fout kan worden berekend met:

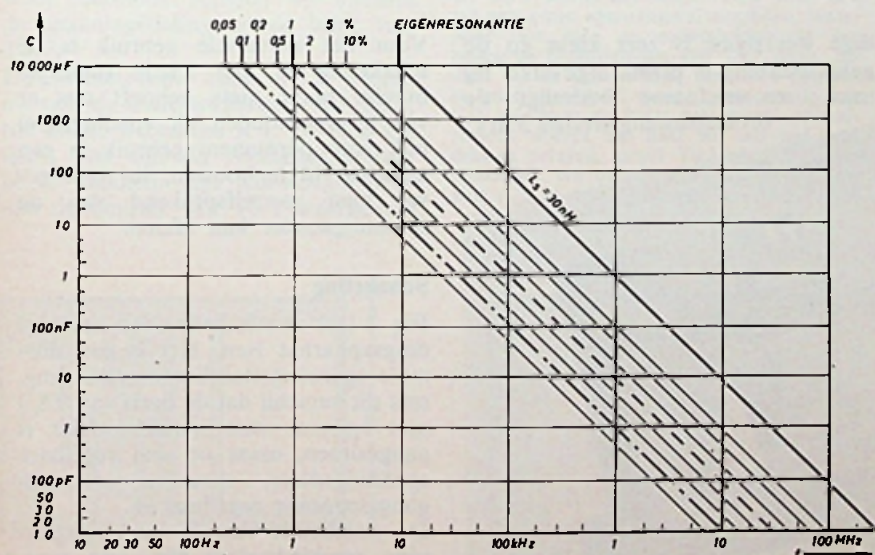
$$F' = F_{afgel.} \cdot \frac{L_m + 30 \text{ nH}}{30 \text{ nH}}$$

waarin F_{afgel} de uit het nomogram afgelezen waarde in procenten en L_m de zelfinductie in nH van de bedrading van het meettoestel betekent.

Een nomogram voor spoelen is niet zonder meer te tekenen, aangezien de parallelcapaciteit binnen een gebied van enkele tienden picofarad tot ongeveer 1000 pF kan variëren. Desondanks mag men voor elk zelfinductiegebied een karakteristieke gemiddelde waarde aanhouden. Zo ontstaat als verband tussen zelfinductie en resonantiefrequentie nagenoeg weer een rechte lijn. De krommen van de constante meetfouten lopen evenwijdig daaraan.

Voor de wikkelcapaciteit C_w werd maximaal 100 pF en minimaal 10 pF aangenomen. Bij kleinere of grotere wikkelcapaciteiten bestaat ook hier

(Vervolg blz. 152)



Nomogram 1. De door de serie-zelfinductie L_s veroorzaakte fout in % bij de capaciteitsmeting.

Universeel toepasbaar NETVOEDINGSDEEL Voor transistorapparaten

praktijk uit het lab

door
WERNER W. DIEFENBACH

Het is voor experimenten met transistorapparatuur erg plezierig als we daarvoor een voedingsapparaat ter beschikking hebben. In vele gevallen kunnen we immers niet volstaan met een batterij, omdat we net een spanning nodig hebben, die niet door een batterij wordt geleverd. Behalve dat het gebruik van batterijen erg onvoordelig is, kan ook vaak de tamelijk hoge inwendige weerstand er de oorzaak van zijn dat de aangesloten schakeling niet naar behoren functioneert. Natuurlijk zal elk apparaat uiteindelijk een eigen voeding krijgen en niets kan ons er van weerhouden deze eerst te maken, maar meestal is men nieuwsgierig naar de resultaten van het gemaakte apparaat. In dat geval is het toch wel erg plezierig als men al een voedingsdeel klaar heeft staan. Bovendien bewijst een netvoedingsdeel telkens weer zijn nut als we draagbare radio's of bandrecorders thuis willen gebruiken, in welk geval we batterijkosten uitsparen.

Het onderhavige ontwerp bezit de mogelijkheid om elke spanning tussen 2 en 20 V af te geven bij een stroom van max. 0,75 A. De inwen-

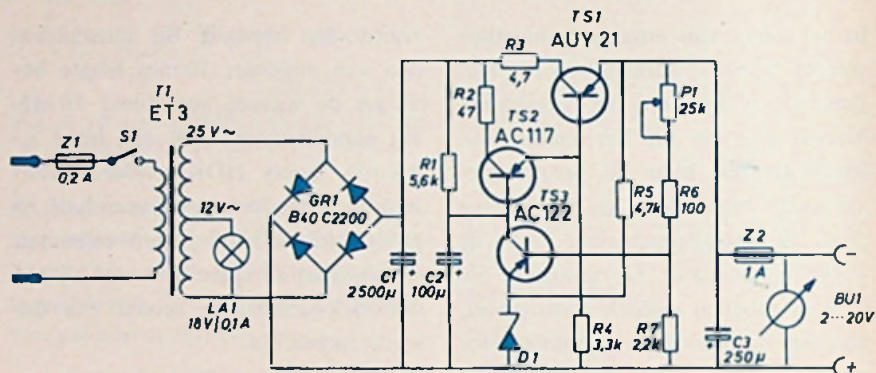


Fig. 2.

De schakeling van het universele voedingsapparaat. Alle weerstanden $\frac{1}{2} W$ à $\frac{1}{4} W$, behalve R3, waarvoor we een 5 W type nemen. Alle elco's 25 V. In plaats van de AUY21 kan men ook andere germanium vermogenstristoren nemen, zoals de AD149 e.d. Overeenkomend met de AC117 is de AC128, AC132, AC180 enz. Voor de AC122 kan men ook een AC125 e.d. nemen. D1 is een 1,5 V zener diode, welke in doorlaatrichting wordt aangesloten, eventueel twee gewone silicium dioden in serie, zoals de BA117, BY17 e.d., nemen. Voor de transformator T1 kan men elk type nemen dat 20 à 25 V afgeeft bij een stroom van ca. 0,75 à 1 A. Voor de meter nemen we bij voorkeur een goedkope weekijzer meter, welke een schaalverdeling tot ca. 20 à 25 V heeft.

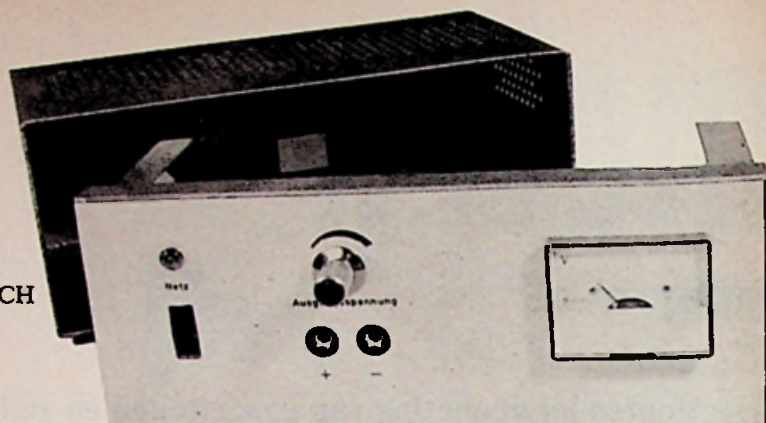
dige weerstand is zeer klein en de gelijkspanning is prima afgevlakt: bij max. stroomafname bedraagt de bromspanning slechts 3 mV.

Voor het universele gebruik is de schakeling in een kastje ondergebracht, maar niets behoeft ons er van te weerhouden dit voedingsdeel ook voor permanent gebruik in een apparaat in te bouwen, in welk geval men vanzelfsprekend van de spanningsmeter kan afzien.

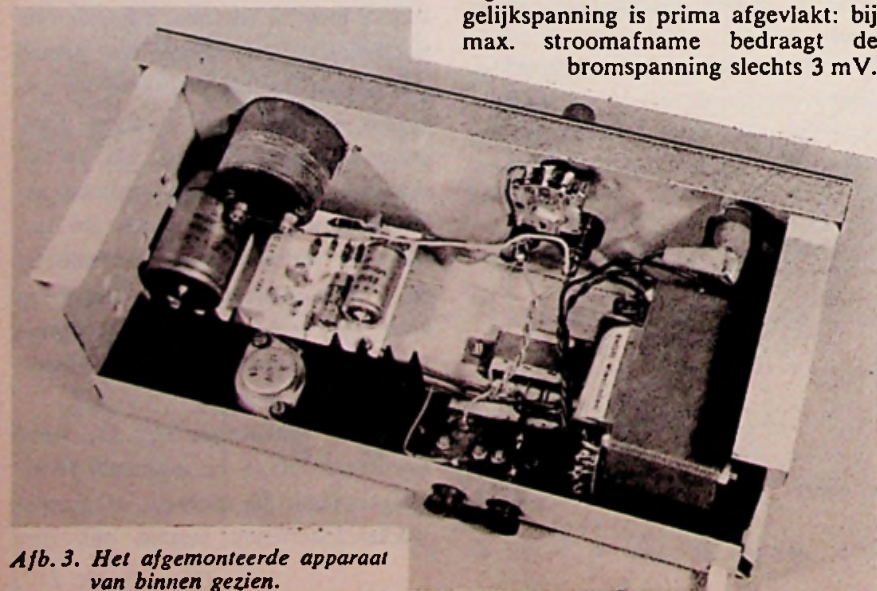
Schakeling

Fig. 2 laat de schakeling van het voedingsapparaat zien. Het is een normale spanningsstabilisatie schakeling, met dit verschil dat de basis van TS3 niet op een vaste spanningsdeler is aangesloten, maar op een regelbare spanningsdeler, waardoor de uitgangsspanning regelbaar is.

De stabilisatie van de uitgangsspanning geschiedt door zgn. serie-regeling, hetgeen wil zeggen dat de voedingsstroom in serie staat met het eigenlijke regelende element, de tran-



Afb. 1. Afgemonteerde voedingseenheid vóór montage in het kastje.



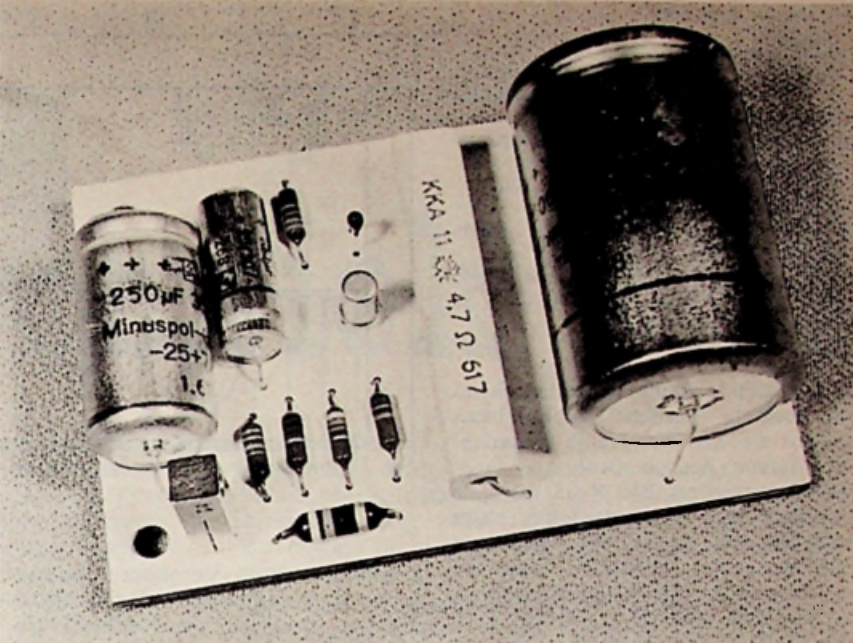
Afb. 3. Het afgemonteerde apparaat van binnen gezien.

sistor TS 1. Deze transistor en TS 2 zijn geschakeld als emitteropvolger, dus als stroomversterker. De spanning aan de emitter volgt nauwkeurig de basisspanning. Dat betekent dat de spanning op de basis van TS 2 de uiteindelijke uitgangsspanning bepaalt.

Op zijn beurt wordt de basisspanning van TS 2 bepaald door de collectorspanning van TS 3 en die is afhankelijk van de stroom door deze transistor. Die stroom vloeit toe door R 1, de collectorweerstand van TS 3. De stroom door TS 3 wordt geregeld door zijn basisstroom; de spanning over de basis-emitterovergang bepaalt de basisstroom.

De emitter van TS 3 staat op een gestabiliseerde spanning van 1,5 V, welke spanning over de stabilisatie-diode D1 valt. De spanning op de basis van TS 3 bedraagt iets meer dan 1,5 V, en wel ongeveer 1,8 V, waardoor TS 3 in geleiding is. En nu is het zo, dat de basisspanning van TS 3 wordt bepaald door de spanningsdeler met P 1, R 6 en R 7 én de uitgangsspanning van het apparaat. Wanneer we ons even voorstellen dat de spanningsdeler op een bepaalde waarde is ingesteld, dan zal een toename van de uitgangsspanning (doordat het stroomverbruik afneemt of doordat de netspanning hoger wordt) direkt een hogere spanning op de basis van TS 3 tot gevolg hebben. Ten gevolge hiervan zal de stroom door TS 3 toenemen, waardoor de collectorspanning – en dus de uitgangsspanning – zal afnemen. Aldus wordt de uitgangsspanning constant gehouden. Alleen de stand van P 1 bepaalt de uitgangsspanning, want hiermede bepalen we immers de spanningsdeling op de basis van TS 3.

De basisstroom voor TS 2 vloeit, evenals de collectorstroom van TS 3, toe uit de weerstand R 1. De elco C2 dient hier om de voedingsspanning af te vlakken: zijn aanwezigheid is aan de emitter van TS 1 waarneem-



Afb. 4. De elektronische schakeling op Resopal.

baar als een schijncondensator met een waarde, gelijk aan het produkt van C 2 en de versterkingsfactor van TS 2 en TS 1.

De weerstanden R 2 en R 3 zijn begrenzingsweerstand, die TS 1 en TS 2 moeten beschermen als er sluiting optreedt. Dezelfde functie, de bescherming van TS 1, heeft de zeke-

ring Z 2. De condensator C 3 ten slotte dient om de inwendige weerstand van het apparaat ook bij hogere frequenties klein te houden.¹⁾

Constructie

Het proefmodel werd in een Leistnerkastje Nr. 77a ondergebracht, maar

¹⁾ Aangaande dit zouden we een nuttige opmerking willen maken. Indien de uitgang van het voedingsdeel wordt kortgesloten, zal door R 3 een zo grote stroom vloeien, dat de spanning hier onder de basisspanning van TS 1 daalt. Door de basis van TS 1 zal nu een grote stroom lopen, die uit TS 2 wordt betrokken. Ook over R 2 zal een grote spanningsval optreden, waardoor ook hier de collectorspanning beneden de basisspanning van TS 2 daalt. Indien nu de basisstroom van TS 2 beperkt is, gaat alles goed, maar... als gevolg van C 2 zal door de basis een grote ontladingsstroom vloeien, die naar wij zelf wel eens hebben ervaren, zowel TS 2 als TS 1 doet sneuvelen. We weten toch wel dat de zeke-ring Z 2, al wordt hiervoor een „snel” type

genomen, veel te traag is om transistoren te beschermen?

Remedie is heel eenvoudig: Splits R 1 op in twee weerstanden van elk 2,7 kΩ en sluit de elco C 2 aan op het knooppunt van deze twee weerstanden.

En dat is dan ten tweede heel erg nuttig om de inwendige weerstand van de schakeling klein te houden over een breed frequentiespectrum. De elco C 2 staat immers parallel aan de collector van TS 3, waardoor snelle fluctuaties van de uitgangsspanning niet kunnen worden bijgesteld. Wordt R 1 in twee weerstanden gesplitst, dan is TS 3 wél over een breed frequentiespectrum werkzaam, en niet alleen voor gelijkspanning. C 3 zou na de wijziging wel mogen vervallen, maar aangezien hij hier geen kwaad kan, mogen we hem behouden.

(Red.)

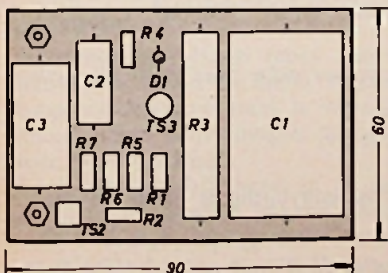


Fig. 5. De meest logische rangschikking van de onderdelen op het montageplaatje.

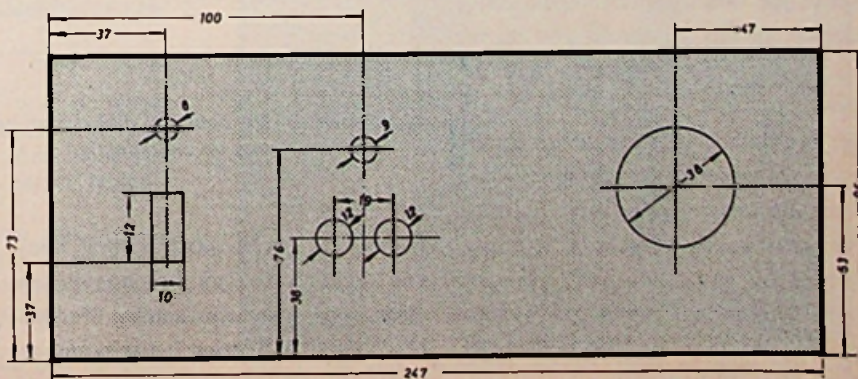


Fig. 6. Maatschets van het frontplaatje.

Technische gegevens

- Ingangsspanning: 220 V ~
- Uitgangsspanning: 2...20 V gelijksp., continu regelbaar
- Max. belastbaarh. 750 mA
- Bromspanning: bij max. uitgangsspanning en max. belasting: circa 3 mV_{eff}
- Spanningsaflezing: m.b.v. een weekijzermeter met volle schaaluitslag bij 20 of 25 V.

er zijn hier te lande vanzelfsprekend ook andere merken verkrijgbaar, denken we aan het fraaie materiaal van Mutron, Amroh, Gully e.a. Het chassis meet 235 x 85 mm, de plaatsing van de onderdelen blijkt duidelijk uit fig. 7. We monteren eerst de grote onderdelen, zoals de transformator, de bruggelijkrichter, de koelplaat met de transistor TS 1 enz. Vervolgens monteren we de elektronische schakeling, de zekeringen, het frontpaneel met de spanningregelaar, aansluitbussen en de meter op het chassis. De afbeeldingen 3 en 4 spreken voor zichzelf. Fig. 6 toont de maatschets van het frontpaneel. De meest logische ordening van de

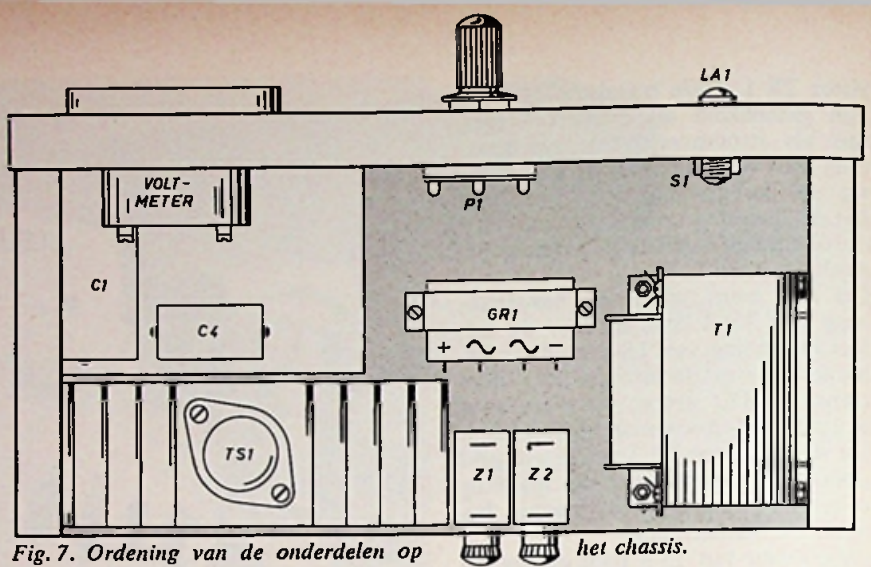


Fig. 7. Ordening van de onderdelen op het chassis.

componenten op Veroboard, Montaprint of Amrohboard volgt uit fig. 5. Bij het prototype werd gebruik gemaakt van Resopal, waarin 1 mm gaatjes worden geboord voor de weerstanden en elco's, waarna de bedrading aan de onderzijde kan worden gelegd. Let er bij de montage van de stabilisatie-diode D 1 op dat deze, in tegenstelling tot alle overige zenerdiodes,

niet in sperrichting wordt aangesloten, maar in geleidingsrichting, dus met het katode-streepje aan R5. Voor dergelijke lage spanningen maken de fabrikanten nl. geen zenerdiodes in de gebruikelijke zin van het woord, maar gewoon twee diodes in serie in één omhulling. Daaruit volgt dat men ook best twee gewone silicium diodes in serie in de emitterleiding van TS 3 kan opnemen.

METEN = WETEN

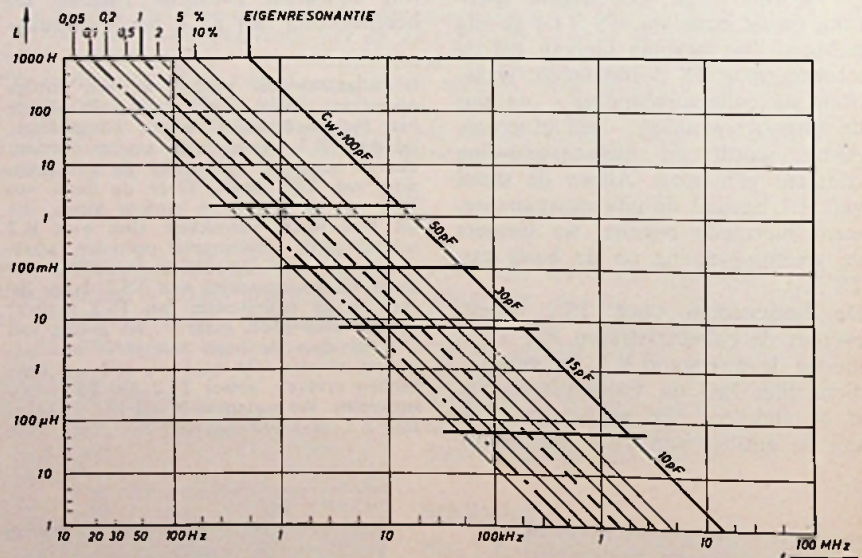
(Vervolg van blz. 149)

weer een lineair verband met de C_w waarde:

$$F' = F_{afgel.} \cdot \frac{C_w \text{ nominaal}}{C_w \text{ aangen.}}$$

Uit het nomogram 2 blijkt dat een spoel met een zelfinductie van 1 H en $C_w = 100$ pF ongeveer 0,2 % te groot wordt gemeten als de frequentie 1 kHz bedraagt. Bij 10 kHz zou dit reeds 20 % zijn. Is de wikkelpaciteit nauwkeurig bekend en kleiner als C_w aangen., dan wordt de werkelijke meetfout overeenkomstig kleiner. In ons voorbeeld zou hij bij $C_w \text{ nominaal} = 50$ pF slechts half zo groot zijn.

Let op, dat de meetfouten in nomogram 2 wegens de spronggewijze overgang tussen de C_w -waarden minder nauwkeurig afgelezen kunnen worden als in nomogram 1. Nomogram 2 geldt bovendien alleen voor spoelen, waarvan de kwaliteitsfactor Q minstens 10 bedraagt.



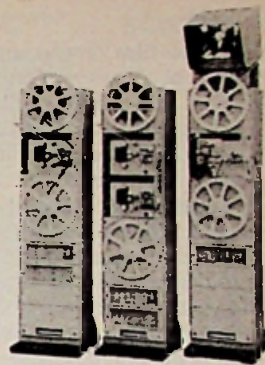
Nomogram 2. De door de wikkelpaciteit C_w veroorzaakte fout in % bij meting van de zelfinductie.

Bij minder goede spoelkwaliteit kunnen de gegevens uit het nomogram alleen nog als richtwaarden worden beschouwd, aangezien het wiskundige verband veel gecompliceerder is en

niet zo eenvoudig is uit te drukken.

Deze serie is met toestemming overgenomen uit: „Neues von Rohde & Schwarz”.

filmtechniek



DUOCORDFAMILIE

Geen ogenblik hebben de gebroeders Lumière ook maar gedroomd, dat de door hen uitgevonden „levende fotografieën”, die zij te Parijs tegen het einde van de vorige eeuw voor het eerst vertoonden, het startsein waren voor een nieuwe wereldindustrie, waarvan de omvang op dit moment nauwelijks meer is te schatten. Zelf zagen ze er niets anders in, dan een wel aardige vermaakstunt, zonder grote toekomstmogelijkheden.

Maar op dat moment was de „film” geboren en in de nu bijna 75 jaren, die achter ons liggen, werd een bewegende geschiedenis geschreven, die loopt via kermistint en variété-attractie tot de speciaal voor dit doel ingerichte vaste bioscoopgebouwen, terwijl de allerjongste vorm: de „drive in” of autobioscoop ook in Europa al begint te verschijnen.

De technische begeleiding van het nieuwe verschijnsel was aanvankelijk vrij eenvoudig. Mechanische kennis voor bouw van camera's en copieermachines, wat elektrotechniek voor de belichting en iets van chemie voor het ontwikkelen van de opgenomen rolprenten was aan de produktiekant voldoende. De benodigde kennis voor het inrichten van een theater vereiste nu ook niet direct een academische opleiding.

Zoals alle pasgeborenen, kon ook deze aanvankelijk niet praten, wat overigens geen beletsel was om al vrij spoedig een geweldige tam-tam te maken. Iedere week was er wel een nieuw wonder te aanschouwen en miljoenen over de hele wereld stroomden de filmpaleizen binnen om zich daaraan te vergapen.

Het heeft lang geduurd voordat de nieuwe telg kon spreken. Pas in 1928 voltrok zich die gebeurtenis, maar nu ook met zo'n vaart, dat binnen één jaar de hele wereld op de nieuwe techniek had overgeschakeld.

Vanaf dat moment werd die „Techniek” met een hoofdletter geschreven. Nu kwamen er wel degelijk ingenieurs aan te pas en nog ontelbare andere technici bovendien.

Amusement

Gedurende een lange reeks van jaren was de voornaamste taak van de film, de grote massa in de bioscoop goedkoop vermaak te verschaffen. Een klein percentage echte kunstuitingen daargelaten, dat in de grote vloed bijna verdronk.

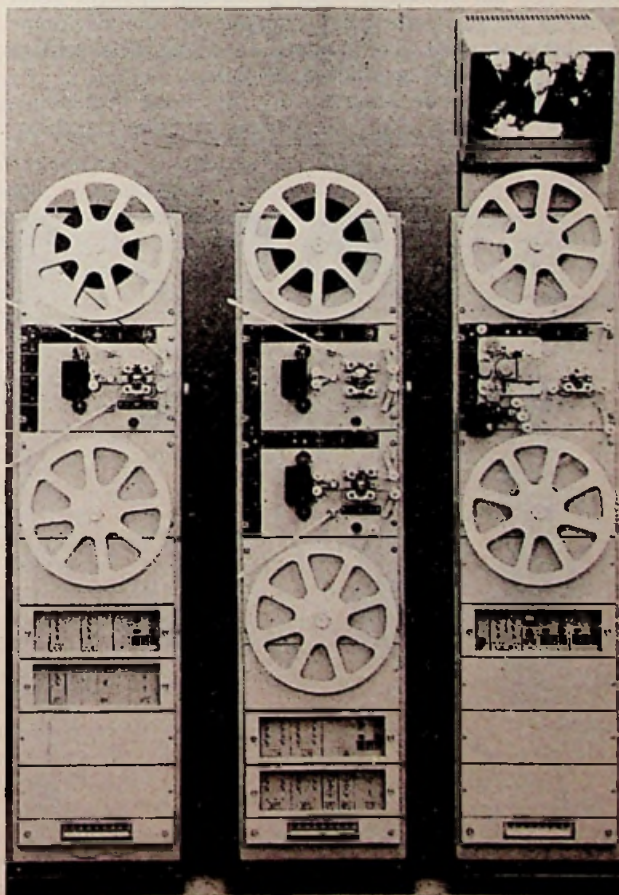
Het bioscoopbedrijf heeft in de jaren van zijn bestaan vele „ups en downs” gekend, maar het kan voor niemand verborgen zijn gebleven, dat de neergang van het laatste tiental jaren er een is van heel andere en langduriger aard.

Verwacht zou daarom mogen worden, dat ook de technische ontwikkeling in deze algemene malaise moet

delen, maar eerder het omgekeerde is waar. Niet het bioscoopbedrijf, niet de film zelf, bevindt zich op een neerwaartse weg. Deze laatste is getreden buiten de paleizen waar hij zich zo lang thuis voelde en bewandelt nieuwe, geheel eigen wegen.

Bij onderwijs, nieuwsvoorziening, reclame, tentoonstelling, bedrijfsopleiding, demonstratie en vooral bij de televisie in allerlei vormen, zijn werkterreinen gevonden, die de vroegere mogelijkheden verre overtreffen. Film wordt onmisbaar dan ooit tevoren.

Dit heeft vooral het aantal produktie-centra sterk doen toenemen en daarvoor is apparatuur, veel apparatuur zelfs, broodnodig.



Afb. 1. De drie machines die de basis vormen van het „Duocord”-systeem.

Geluid

Sinds de film leerde spreken is een beschrijving van de alleen al daarvoor ontwikkelde apparatuur hoogstens nog in een foliant onder te brengen, iets wat meer op de weg ligt van zich daarvoor interesserende musea. Toch kunnen we op dit gebied wel duidelijk twee tijdperken onderscheiden. Het eerste: waarbij alle geluidopnamen langs fotografische weg tot stand kwamen; het tweede: enkele jaren na de laatste wereldoorlog begonnen, de registratie langs magnetische weg. Hierbij is de geluiddrager een filmstrook met dezelfde afmetingen als die voor de bijbehorende beeldopname, maar dan geheel met magnetische emulsie bedekt. Magneetfilm of perfo-tape is de gangbare naam [1]

Duocord-familie

Sinds 1928 heeft Siemens zich, via haar dochteronderneming „Klangfilm” intensief met de ontwikkeling van apparatuur voor opnemen en weergeven van geluid op film beziggehouden.

Voor magnetisch opnemen en weergeven wordt al sinds jaren de „Magnetocord” [1] gebouwd, een vertrouwde verschijning in tal van film- en TV-studio's over grote delen van de wereld. Ook onze eigen Nederlandse TV heeft er zo'n dertig in gebruik, waar wekelijks gemiddeld 50 km film doorloopt.

Door de stijgende vraag naar film buiten de amusement-sector ontstaan steeds meer nieuwe productiecentra, lopende van studiobedrijven, via universitaire - en bedrijfsfilmdiensten, tot kleine zelfstandig opererende werkgroepen en zelfs één-mans ondernemingen. Overal doet zich het probleem voor, dat er een moment komt waarop de gemaakte geluidsoptname op een perfo-tape beschikbaar moet zijn, omdat anders het belangrijkste werk, de filmmontage, niet mogelijk is.

De gecompliceerde Magnetocord met hoog bedieningscomfort is voor deze doeleinden onnodig kostbaar,

vooral omdat dikwijls niet met één machine kan worden volstaan. Besloten werd daarom tot de constructie van een nieuw ontwerp, dat tot de meest eenvoudige vorm was teruggebracht, zonder daarbij ook maar enige concessie aan de kwaliteit van de opname te doen.

Bovendien werd meteen gedacht aan de mogelijkheid twee filmformaten, bijv. 16 mm en 17,5 mm in één machine te verenigen. Daaruit ontstond de „Duocord”, maar, zoals het dikwijls gaat, toen die er eenmaal was, bleken er op de gekozen basis nog veel meer mogelijkheden te zijn en zo groeide het aanvankelijke ontwerp uit tot een hele familie met een bijna onbegrensd aantal varianten. Daarbij bleek het bovendien mogelijk de prijs t.o.v. de vergelijkbare Magnetocord te halveren.

Basis

Afb. 1 laat de drie machines zien, die de basis vormen van een groot aantal combinatie-mogelijkheden. Geheel links de „één formaat” uitvoering. Deze kan voor 16, 17,5 of 35 mm zijn. Het 16 mm formaat wordt, zowel voor TV als voor allerlei andere doeleinden, het meeste gebruikt. Perfo-tape 17,5 mm is niets anders, dan in de breedte gehalveerde 35 mm normaal-film. Afgezien van de verkregen materiaalbesparing, is de smallere band ook soepeler, waardoor een goed contact tussen band en koppen gemakkelijker is te bereiken. Deze methode past men internationaal vrij algemeen toe, behalve in Amerika, Engeland en Italië, waar steeds 35 mm materiaal wordt gebruikt.

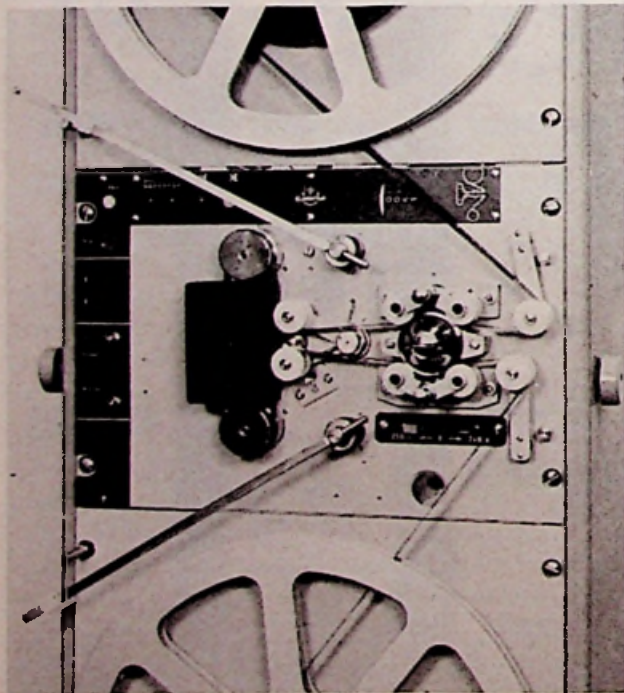
De middelste machine is van het type „twee formaten”. Dit kan iedere willekeurige combinatie van de bovengenoemde filmbreedten zijn. Op deze afbeelding is het de samenvoeging van een 16 mm en 17,5 mm loopwerk, gezien van boven naar beneden. Het grote voordeel van deze methode is, dat zonder ook maar één onderdeel uit te wisselen, direct van het ene formaat op het andere kan worden overgegaan. Wie de ellende kent van het zoeken naar onvindbare wisseldelen, als van formaat moet worden veranderd, zal deze oplossing naar waarde weten te schatten. Stellig meer dan de goed bedoelde, maar van weinig nut zijnde collegiale opmerking: weg is niet weg, weg is alleen maar ergens anders!

De machine geheel rechts is een nieuwe eend in de bijt. Het betreft hier nl. een beelddaftaster, die de tot nu toe gebruikelijke filmprojector kan vervangen. De lopende beeldfilm drijft een roterend prisma aan, via welk prisma het licht, afkomstig van een bescheiden gloeilampje, via een tweede vast opgesteld prisma naar een ingebouwde camera gaat van een type zoals bij industriële TV gebruikelijk. Deze geeft het beeld door naar de er boven geplaatste monitor en desgewenst naar nog enkele andere monitoren, bijv. bij de opnametechnicus, commentator, enz. Het is niet moeilijk hierin een veredelde vorm van de welbekende „filmviewer” te herkennen.

Wat geluid betreft is zowel een stomme uitvoering, als één geschikt voor optische- en magnetische randspoorweergave mogelijk.

Alle toestellen worden bediend door druktoetsen met uitsluitend maak-contacten. Hierdoor is de mogelijkheid van afstandbediening vereenvoudigd, terwijl tevens rekening is gehouden met automatisering, waarvan zich de eerste voortekenen ook in de studietechniek al beginnen te vertonen.

De versterkers zijn natuurlijk uitgevoerd in de beproefde „Sital” techniek [2] en in opbouw volkomen identiek aan de methode die al jaren lang haar grote waarde bij de Magnetocords heeft bewezen. Bij de



Afb. 2. 16 mm Filmloopwerk van een „één-formaat Duocord”.

„twee-formaten” machines vindt de omschakeling van de versterkerkarakteristieken voor de verschillende filmsnelheden automatisch plaats, door het inleggen van de betreffende filmsoort en kan dus niet worden vergeten. Alle machines kunnen door het omleggen van een hefboomje aan de voorkant, zowel 24 als 25 beelden per seconde lopen.

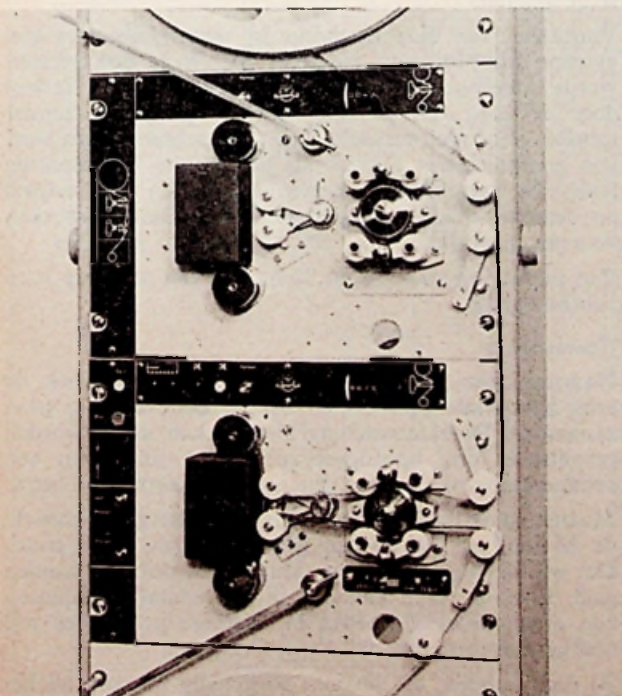
Close-up

Laten we eerst de eigenlijke filmloopwerken eens wat nader bekijken. Het principe mag klassiek worden genoemd (afb. 2). Een centrale transportrol trekt de film, via een verende rol, die de functie van schokbreker vervult, van de boven geplaatste voorraadspeel. Via een, aan een luchtdemper gekoppelde pendelrol, loopt de film over een grote toonrol die een vliegwiël op de zelfde as draagt, doorloopt de kophouder, passeert een tweede toonrol met vliegwiël, gaat opnieuw over een pendelrol en dan langs de andere kant van de transportrol via een tweede schokbreker naar de opwikkelspoel. De taak van de beide pendelrollen is iedere onregelmatigheid in de filmloop, bijv. veroorzaakt door een las, ver van de koppen te houden. De jank ligt dan ook beneden 0,15 %.

De kophouder, voorzien van een dikke mu-metaal afscherming kan, al naar gebruiksdoel, drie koppen (wis-opname - weergave) bevatten of alleen een weergeefkop, als het een zgn. bandspeler is.

Ongeacht of het om 16 mm of 17,5 mm gaat, kan de keuze bestaan uit koppen voor middenspoor, voor midden- en randspoor en, bij 16 mm, ook alleen randspoor. Dit laatste bijv. om een beeldfilm met magnetisch randspoor van geluid te voorzien, of dit spoor af te tasten.

Ook, maar niet op de foto weergegeven, kan links onderaan nog een toonoptiek worden ingebouwd, waardoor nog een optisch geluidspoor kan worden weergegeven.



Afb. 4. 16 mm en 17,5 mm filmloopwerk van een „twee-formaten Duocord”.

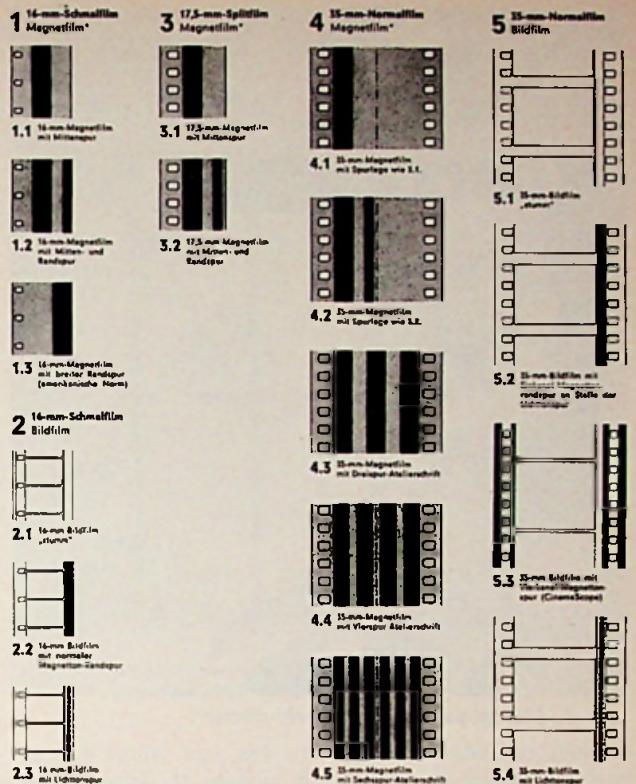


Fig. 3. Filmsoorten en geluidsporen die door Duocord-machines kunnen worden verwerkt.

Al deze verschillende sporen zijn te zien in fig. 3, waar ook de minder voorkomende 35 mm soorten op voorkomen.

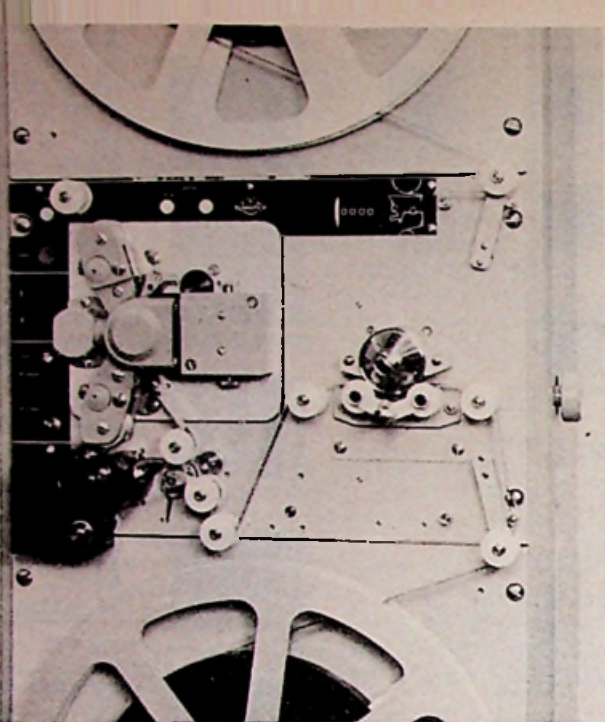
Afb. 2 toont verder nog de bedieningsorganen, zoals filmmeter teller, druktoetsen voor start en stop, openen, overschakelen op Rotosynnet voor elektrisch synchrone start van meerdere machines, snel voor- en achteruitwikkelen met uitgenomen film en, rechtsonderaan, het hefboomje voor de twee snelheden. In de middenstand is het loopwerk ontkoppeld, waarvan het doel nog later zal blijken.

Op afb. 4 kunnen we de opbouw van het twee-formaten systeem van wat dichterbij bekijken. Het principe van beide loopwerken is natuurlijk aan elkaar gelijk, maar er is voor beiden maar één aandrijvende synchroommotor. De foto toont een ingelege 17,5 mm splitfilm.

Een belangrijk punt is, dat de opstelling van de koppen voor beide formaten 180° t.o.v. elkaar is gedraaid. Perfotape 16 mm wordt geleverd met de emulsiezijde naar binnen, zodat de koppen ook rechts van de film zijn aangebracht. Splitfilm 17,5 mm, wordt met de emulsie-kant naar buiten gewikkeld, zodat de koppen hier juist aan de andere kant zijn geplaatst.

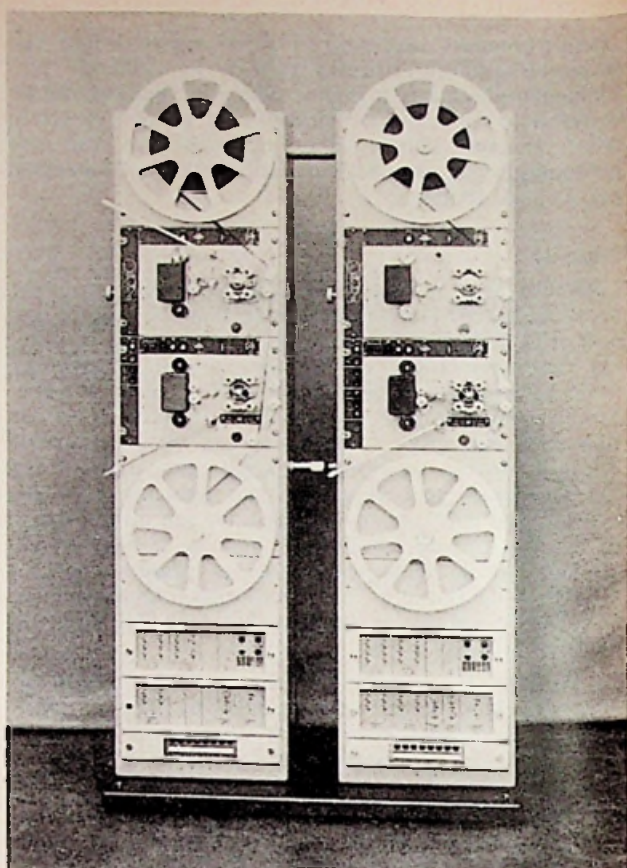
De hele kophouder, inclusief de mu-metaal afscherming, kan door het losdraaien van één schroef worden afgenomen en vervangen door een andere, wat bijv. nodig is als van alleen middenspoor naar alleen randspoor wordt overgegaan. De azimuth instelling hoeft daarbij niet te worden gecorrigeerd. Een meerpole steker zorgt er voor, dat de juiste koppen met de juiste versterkers worden verbonden.

Blijft als derde nog het loopwerk van de beeldaftaster (afb. 5). Midden links bevindt zich het kleine lamphuisje. Rechts daarvan, onder een beschermkap, het ro-



Afb. 5. Filmloopwerk van de beeld-aftaster.

terende prisma. Direct daaronder zit de transportrol, die de film tussen lamp en prisma voortbeweegt. De uit het roterende prisma tredende stralen worden door een tweede vast-opgesteld prisma en een objectief, in de achter de frontplaat opgestelde TV-camera geprojecteerd. Enigszins links onder de plaats van de beelddaftasting zit de „soundbox”, zowel ingericht voor optische - als magnetische randspoorweergave. De



Afb. 6. Twee „twee-formaten” machines, gekoppeld als duplex.

rechts geplaatste grote, getande rol, dient voor het transport van de film door de soundbox. Bij de stomme uitvoering worden alle laatst genoemde delen achterwege gelaten.

Voordelen van deze methode, in vergelijking met een gewone filmprojector, zijn o.a. dat, waar ook gestopt wordt, steeds een volledig beeld zichtbaar is, terwijl door de aard van de film-voortbeweging ook zonder moeite, al of niet versneld, voor- en achteruit kan worden gedraaid, wat dikwijls tot belangrijke tijdsbesparing leidt. De verschillende bedieningsorganen zijn vrijwel op dezelfde manier aangebracht als bij de loopwerken voor magneetfilm.

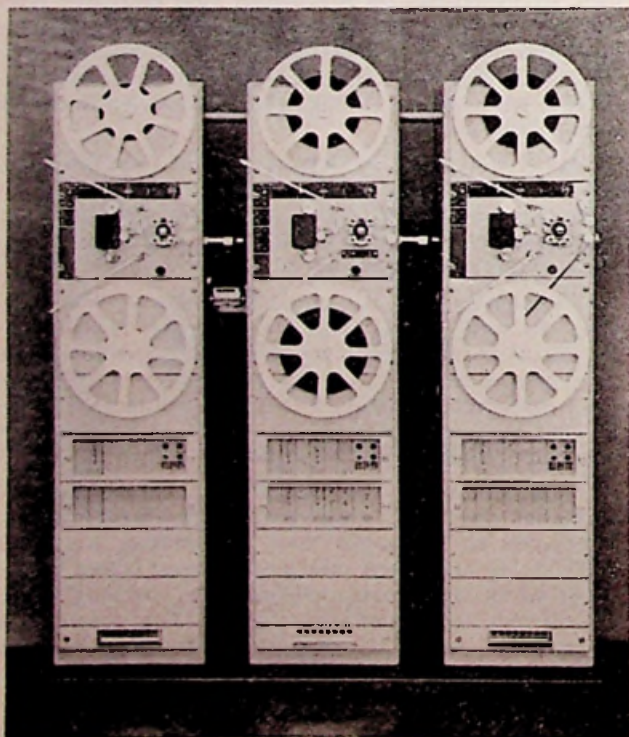
Een uitvoering voor 16 en 35 mm in één machine is in voorbereiding.

Combinaties

Naarmate een film zijn voltooiing nadert, zal ook de erbij behorende geluidsband zijn definitieve vorm gaan aannemen. De samenstelling hiervan kan steeds worden gesplitst in drie hoofdgroepen: spraak, bijv. van een commentator of dialoog van acteurs, kortweg: S-band.

Muziek soms hoofdthema, soms als achtergrondmuziek: de M-band en de diverse geluid-effecten: de E-band. Dat wil niet zeggen, dat het altijd maar om drie banden gaat. Elk voor zich kan nog in een aantal exemplaren zijn onderverdeeld, hoewel bij kleinere producties wel met het bovenstaande zal worden volstaan.

Al deze banden, die tevoren zorgvuldig passend bij het filmbeeld zijn opgenomen en gesneden, moeten nu worden samengevoegd. Daarvoor is het nodig, dat de ma-



Afb. 7. Duocord triplex-combinatie.

chines, waarin deze banden lopen, van de start af, blijvend nauwkeurig gelijk lopen.

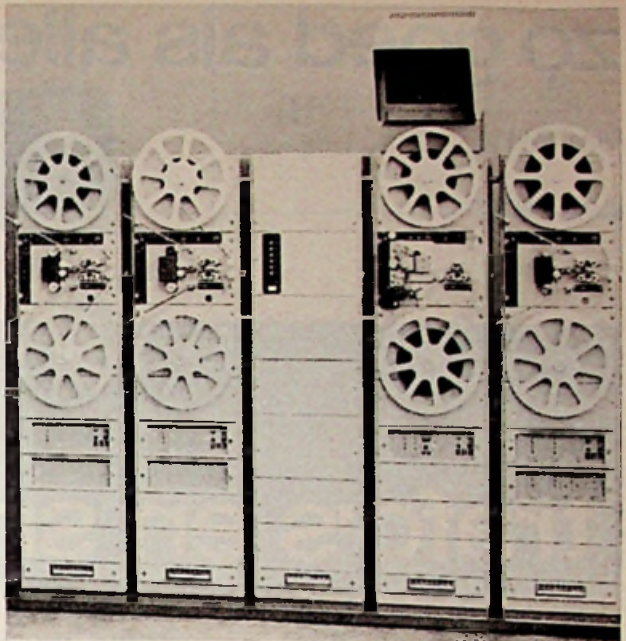
Er zijn daarvoor meerdere methoden bruikbaar. De grotere studio's passen overwegend een Rotosyninstallatie toe [1]. Dat is een motoromvormer die draaistroom levert, beginnend met de frequentie nul en binnen 6 à 8 seconden oplopend tot 50 perioden. Alle aangesloten synchronomotoren zullen dan precies gelijk starten en blijven lopen. Gaat het maar om werken met twee of drie apparaten, dan is een dergelijke installatie naar verhouding te kostbaar. Een oplossing kan dan zijn, het gebruik van selsyn- of synchronomotoren. Deze motoren moeten extra aan iedere machine worden aangebouwd en leiden in bedrijf soms tot moeilijkheden.

Bij de Duocordmachines heeft Siemens de weg van de mechanische koppeling gekozen. Afb. 6 stelt hiervan de meest eenvoudige vorm: „de duplex” voor.

Normaal zijn alle Duocordmachines voorzien van een eigen synchronomotor, zodat koppeling via het Rotosyn systeem altijd mogelijk is. Maar zodra de mechanische koppeling wordt toegepast, kan uit één van beide machines deze hoofdmotor met de hele bijbehorende schakeling worden weggelaten. We hebben dan te maken met een „dochtermachine” terwijl de andere de „moeder” is, een benaming die de in de titel genoemde familierelatie tot haar recht doet komen.

Als daarvoor, zoals op de afbeelding twee „tweeformaten” machines worden gekozen en daarbij elk loopwerk nog met dubbelspoorkoppen is uitgerust, dan mag aan de lezer worden overgelaten zich voor te stellen hoeveel opneem- en omspeelmogelijkheden daarmee alleen reeds kunnen worden tot stand gebracht.

Wie, om welke reden dan ook, aan een duplex niet



Afb. 8. Compact-installatie van vier machines met aparte motor-eenheid.

genoeg heeft, kan ook een triplex-combinatie toepassen, waarbij de moeder dan tussen de beide dochters staat (afb. 7). Hier zou één van de apparaten bijv. ook een beeldaftaster kunnen zijn.

Vervolg blz. 162)

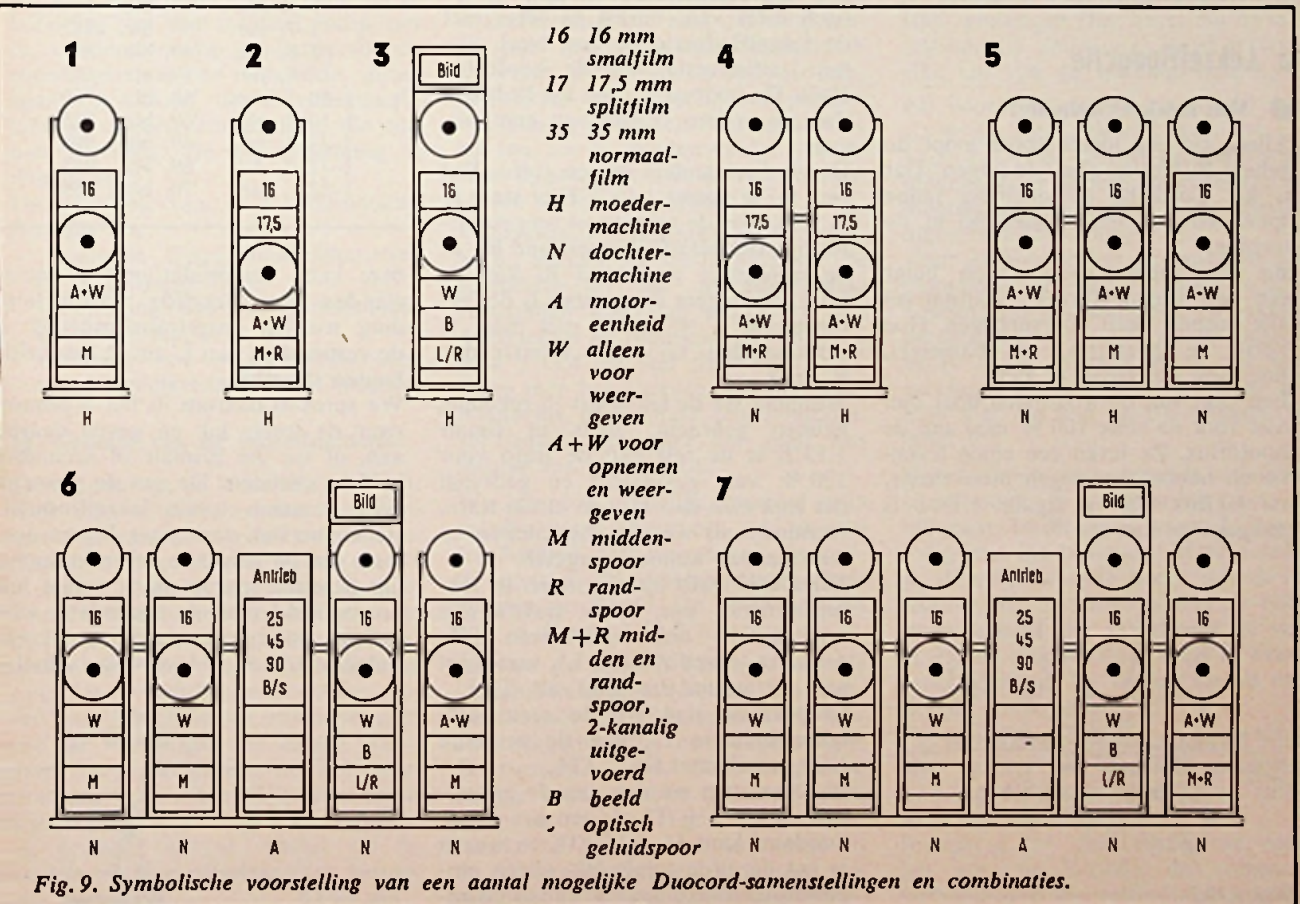


Fig. 9. Symbolische voorstelling van een aantal mogelijke Duocord-samenstellingen en combinaties.

zo goed als alles over

DEEL XIII

R. Y. DROST



trafo's en smoorspoelen

1.13. LEKZELFINDUCTIE en CAPACITEIT

In dit hoofdstuk komen weer vrij veel formules voor. In de tekst gebruiken we er zo weinig mogelijk. Een volledig overzicht ervan geven we in paragraaf d). De lezer, die daar moeite mee heeft, kan ze overslaan.

a. Lekzelfinductie

⊙ Wat is lekzelfinductie?

Alleen bij een ideale spoel loopt de gehele flux door alle windingen. Dat is het geval bij de oneindig lange spoel, en ook ten naasten bij in de toroïde.

Bij alle andere spoelvormen buigt een deel van de flux af, voordat hij alle hoepels heeft doorsprongen. Hoe korter de spoel (t.o.v. de diameter), hoe meer deserteurs er zijn.

Een deel van de windingen doet dan niet voor de volle 100 % mee aan de hoofdflux. Ze leven een eigen leven-tje en hebben een eigen privé-fluxje, de lekflux, die in figuur 1.13-1 is aangegeven met ϕ

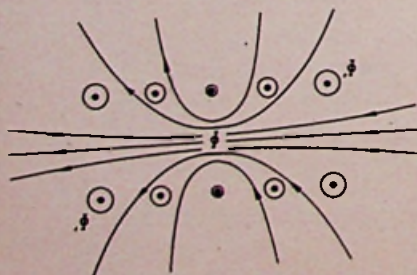


Fig. 1.13.1

We kunnen de lekzelfinductie L' voorstellen, door een deel van de windingen geheel buiten de hoofdflux te houden. Bij een smoorspoel wordt daardoor alleen de zelfinductie iets lager, maar daar merk je praktisch niets van, omdat in serie met de lekzelfinductie de zeer veel grotere zelfinductie van de hoofdflux staat. De invloed van de lek bedraagt daar maar een fractie van een procent.

Dat is heel anders in een trafo. Dat zien we in figuur 1.13.2. Hier staat L' in serie met de (eventueel omgetransformeerde) belastingsweerstand R_u , of de inwendige weerstand R_i van de bron. Bij hogere frequenties is de lekreactantie $X' = 2\pi f L'$ niet meer te verwaarlozen t.o.v. de weerstanden R_i en R_u .

Wanneer we de lek apart in rekening hebben gebracht, zoals in figuur 1.13.2, is de rest van de trafo voor 100 % vast gekoppeld en gedraagt dat stuk zich dan als een ideale trafo, tenminste als we zijn capaciteiten en weerstanden kunnen vergeten.

Die ideale trafo transformeert de lekzelfinducties om, zoals trafo's alle impedanties omtransformeren. De primaire lekzelfinductie L'_p verschijnt aan de secundaire kant als $T^2 \cdot L'_p$. Omgekeerd zien we de secundaire lekzelfinductie L'_s aan de primaire kant verschijnen als L'_s/T^2 .

In totaal zien we dan aan de primaire zijde $L'_p + T^2 \cdot L'_s$ en aan de secundaire kant $L'_s + L'_p/T^2$. In wezen is het dezelfde totale lek, alleen omgetransformeerd naar de ene of de an-

Wat reeds verscheen:

Deel 1-1, aug. '68, blz.	925
1-2, sept. '68, blz.	1048
1-3, okt. '68, blz.	1217
1-4, dec. '68, blz.	1548
1-5, jan. '69, blz.	73
1-6, febr. '69, blz.	146
1-7, apr. '69, blz.	312
1-8, mei '69, blz.	397
1-9, juli '69, blz.	527
1-10-1, sept. '69, blz.	700
1-10-2, okt. '69, blz.	815
1-11-1, nov. '69, blz.	903
1-11-2, dec. '69, blz.	985
1-12, jan. '70, blz.	59

dere kant. En omdat ook de weerstanden met dezelfde trafoverhouding worden omgetransformeerd, is de verhouding van L' tot R aan beide kanten dezelfde.

We spreken daarom in het algemeen over de totale lek en geven daarbij aan, of we die primair of secundair hebben gemeten. De aan de primaire zijde gemeten totale lekzelfinductie stellen we dan voor door L'_p en noemen die de primaire lekzelfinductie. Op dezelfde manier is de totale lek, omgerekend naar de secundaire wikkeling, de zgn. secundaire lekzelfinductie L'_s . In het vervolg bedoelen

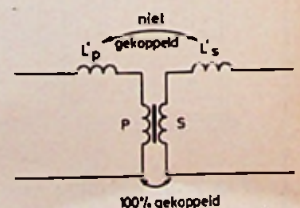


Fig. 1.13.2

we met L'_p en L'_s alleen de totale lek, en niet de deel-lekzelfinducties, waar we reeds eerder over hebben gesproken.

2 Wat doet de lekzelfinductie

In figuur 1.13.3 is het vervangings-schema te zien van een trafo met naar één kant omgetransformeerde totale lekzelfinductie. De reactantie ervan is $X' = 2\pi f L'$.

Zoals bij alle zelfinducties neemt X evenredig toe met de frequentie. De stroom i neemt daardoor af en bij hogere frequenties daalt de spanning over de belastingweerstand R_u . De trafo „valt af in hoog” (fig. 1.13.11). Samen met de capaciteit (1.13.b) kan de lekzelfinductie heel nare effecten veroorzaken, die we hier nog even buiten beschouwing laten. (Zie hiervoor verder in 1.13.c.)

De lek werkt niet alleen bij sinusvormige signalen. Steile impulsen veroorzaken hoge inductiespanningen in de lekzelfinductie, tenminste dat zouden ze wel willen. In de meeste schakelingen kan die spanning niet worden geleverd en daardoor kan de impuls zijn steile flank niet krijgen. Lekzelfinductie smooft steile stroomstoten, evenzo als elke zelfinductie dat doet.

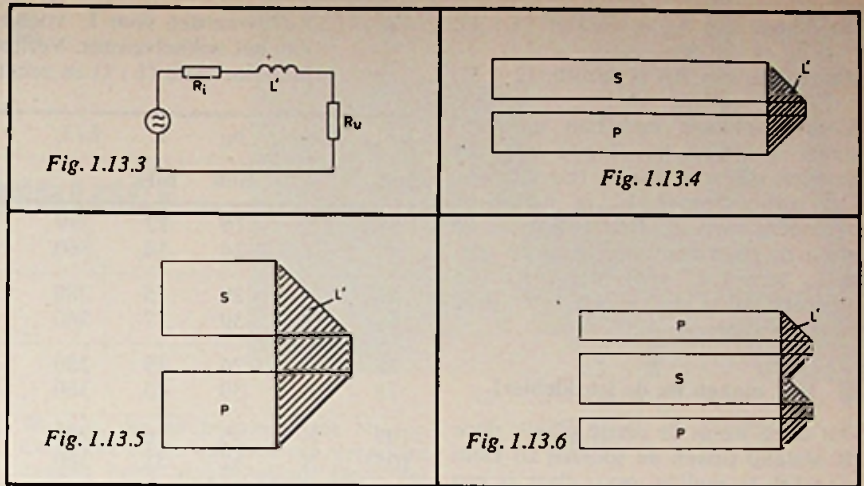
Bij een gelijkrichter met capaciteive belasting zijn stroomstoten nodig, om de condensator op te laden tot de topwaarde van de voedende sinusspanning. Door de lekzelfinductie kan de condensatorspanning die top niet bereiken. De gelijkspanning is dan lager.

De gevolgen van de lekzelfinductie zijn dus o.a.:

- afvallende frequentiekarakteristiek bij hoge frequenties,
- vervlakking van de frontsteilheid van impulsen,
- verlaging van de gelijkspanning bij een gelijkrichter met C-ingang.

2 Grootte van de lekzelfinductie

De waarde van de lekzelfinductie kan voor elke situatie worden berekend met één van de verschillende experimenteel opgestelde formules, die we in 1.13.d. verder behandelen. De uitkomst is slechts een benadering, vooral, omdat alle factoren, die erbij meespelen, niet altijd nauwkeurig bekend zijn. De verschillende formules geven ook verschillende uitkomsten, al zijn die verschillen niet zo erg groot, maar dat is het gevolg van het experimentele van deze formules. Voor algemeen gebruik zijn ze nauwkeurig genoeg, ook al, omdat we de waarde nooit zo heel precies behoeven te weten.



Voor een aantal veel voorkomende gevallen hebben we met de formules richtwaarden berekend en die in tabel 1 ondergebracht, wat gemakkelijk is voor algemeen gebruik.

Voor we aan die tabel beginnen, eerst een overzicht van de factoren, die maatgevend zijn voor de lekzelfinductie. Zoals elke zelfinductie, is ook de lekzelfinductie evenredig met het kwadraat van het windingtal, dus met N^2 . Verder is L' omgekeerd evenredig met de spoellengte, dat is de wikkelbreedte B_w . Een oneindig lange spoel heeft een lekzelfinductie 0. L' wordt groter, als de spoelen relatief dikker zijn, dus bij een grotere wikkelhoogte. En ten slotte neemt de lek toe, als de spoelen verder van elkaar liggen, bijv. als de isolatie tussensens de spoelen dikker is.

Voor spoelen van een bepaalde breedte B_w kunnen we de invloed van de spoeldikte en van de isolatiedikte voorstellen door het oppervlak van driehoekjes en rechthoekjes, zoals figuur 1.13.4 dat laat zien. L' is evenredig met het gearceerde oppervlak. Natuurlijk is dit maar een kwalitatieve benadering, maar het geeft een indruk van de situatie.

We zien ook duidelijk, waarom twee spoelen naast elkaar een veel grotere lek hebben dan wanneer in hetzelfde venster de spoelen over elkaar worden gewikkeld. De beide situaties zijn in figuur 1.13.5 aangegeven.

Als we de serie E-I-kernen van de verschillende maten vergelijken, hebben ze alle dezelfde verhouding tussen wikkelbreedte, en wikkelhoogte. De toename van L' door de grotere hoogte wordt precies gecompenseerd door de afname t.g.v. de bredere spoel. Als gevolg daarvan neemt bij de grotere kernmaten L' alleen nog toe door de gemiddelde windingleng-

te l_w , die in de bliktabel staat aangegeven. Verder is L' natuurlijk evenredig met N^2 , zoals elke zelfinductie. We nemen als uitgangspunt twee spoelen, die elk de helft van het wikkelvenster vullen, wikkelen ze over elkaar heen en nemen de isolatie ertussen zo dun, dat we die afstand kunnen verwaarlozen t.o.v. de wikkelhoogte.

Bij E-I-kernen, en bij stapelhoogten 1 : 1 en 2 : 3 hebben we L' gemeten en berekend voor spoelen met $N = 1000$ windingen. Hier blijkt, dat de lekzelfinductie altijd ca 1,3 mH is voor elke cm van de windinglengte l_w .

Als voorbeeld nemen we E-I-60 met $l_w = 11,2$ cm. Hierbij is $L' = \text{ca. } 11,2 \cdot 1,5 = \text{ca } 15$ mH per 1000 windingen. Voor andere waarden van N moeten we dat bedrag vermenigvuldigen met $(N : 1000)^2$.

Voor M-blikken ligt de zaak iets gecompliceerder, omdat daarbij de verhouding van vensterhoogte en wikkelbreedte niet voor alle maten dezelfde is. Maar we hebben ze ook uitgerekend en de resultaten staan, samen met die van de E-I-blikken, in tabel 1.

Voor kernen met dezelfde relatieve stapelhoogte is l_w evenredig met de blikmaat. In dit geval is ook L' evenredig met die blikmaat. Maar zolang μ_r dezelfde waarde heeft, is ook de zelfinductie L evenredig met de blikmaat, omdat die afhankelijk is van A_{ij}/l_{ij} en omdat zowel L als L' evenredig zijn met N^2 vinden we nu een handig hulpmiddel.

De verhouding L/L' is constant voor alle kernen met dezelfde maatverhouding en onafhankelijk van blikmaat en windingtal.

Bij een $\mu_r = 1000$ vinden we voor het normale E-I-blik de volgende verhoudingen van zelfinductie tot lek:

doorsnede van A_{ij} is vierkant (1 : 1):
 $L/L' = \text{ca } 280$

doorsnede van A_{ij} is rechth. (2 : 3):
 $L/L' = \text{ca } 360$

Voor M-blikken met hun niet-constante vensterverhoudingen zijn die getallen enigszins anders (zie tabel 1). De verhouding L/L' is natuurlijk evenredig met μ_r . Een tweemaal zo grote μ_r geeft een twee maal zo grote L , terwijl L' zich hier niets van aantrekt. Maar dan is ook L/L' twee maal zo groot.

4 Hoe maken we de lek kleiner?

Dat doen we in de eerste plaats, door de afstand tussen de spoelen zo klein mogelijk te maken, maar daar is een grens aan, in verband met de isolatie voor de tussen de spoelen staande spanning en de capaciteit (zie 1.13.b). Het hulpmiddel ter verlaging van L' is het vergroten van het aanrakingsoppervlak tussen de primaire en de secundaire spoelen. En dat doen we, door ze in delen te splitsen, en die delen om en om over - of naast elkaar te wikkelen, bijv. in de volgorde P-S-P of S-P-S of P-S-P-S of soms zelfs P-S-P-S-P-S-P of nog meer.

In analogie met figuur 1.13.4 en -5 laten de figuren 1.13.6 en -7 de invloed van deze onderverdeling zien. Het oppervlak van de driehoekjes neemt af met het kwadraat van het aantal grensvlakken n . Maar het oppervlak van rechthoekjes op de isolatie blijft gelijk, en er komt voor elke grenslaag zo'n rechthoekje bij. Daardoor is er een grens aan de economie van het onderverdelen, nog afgezien van de invloed op de capaciteit.

Figuur 1.13.8 laat zien, wat we gemiddeld kunnen verwachten. De winst van de onderverdeling is nl. ook nog van andere factoren afhankelijk, o.a. van de dikteverhouding van de spoelen. Het gunstigste geval is dat, waarbij alle spoeldelen even dik zijn, behalve de twee buitenste, die elk de halve dikte moeten hebben, maar zoals figuur 1.13.9 laat zien, is deze invloed nu ook niet zó groot, dat we ons daar strikt aan moeten houden.

Wat wel van belang is, is het benutten van de volle wikkeldikte. Een éénlaagspoel met weinig windingen moet daarom over de gehele wikkeldikte

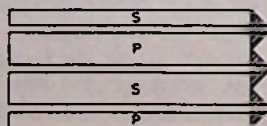


Fig. 1.13.7

Tabel 1. Richtwaarden voor L' voor twee spoelen over elkaar. $h_1=h_2=50\%$ van het wikkelenster. Verhouding L/L' voor $\mu_r = 1000$. Alle kernen met vierkante (1 : 1) en rechthoekige (2 : 3) doorsnede.

E-I	×	h_{ij}	L'	L/L'	M	×	h_{ij}	L'	L/L'
mm	×	mm	mH		mm	×	mm	mH	
48	×	16	12	280	42	×	12	9	360
48	×	24	14	360	42	×	18	10	490
60	×	20	15	280	55	×	17	9	430
60	×	30	17	360	55	×	25	10	580
78	×	26	19	280	65	×	20	12	400
78	×	39	23	360	65	×	30	14	500
105	×	35	26	280	85	×	29	14	420
105	×	52	31	360	85	×	43	17	510
150	×	50	37	280	102	×	34	20	300
150	×	75	44	360	102	×	51	23	390

Opmerking: De verhouding L/L' is voor alle E/I-kernen met dezelfde relatieve stapelhoogte gelijk, omdat alle verhoudingen bij deze kernen gelijk zijn, onafhankelijk van de kernmaat. Bij de M-kernen zijn de verhoudingen afhankelijk van de kernmaat, en daarom de waarde van L/L' ook. Bovendien is bij de M-kernen de waarde van L/L' hoger dan bij de E/I-kernen, omdat de relatieve wikkeldikte groter is.

Tabel 2. Richtwaarden voor de verkleiningsfactor $F(n)$ bij vergroting van het aantal grensvlakken n tussen de primaire en de secundaire wikkeling. Twee spoelen over elkaar, over de volle wikkeldikte. De relatieve wikkelhoogte van de spoeldelen is aangegeven in % van de totale wikkelhoogte voor het volgewikkelde wikkelenster.

spoel-nr.	$n=2$	$n=3$	$n=3$	$n=4$	$n=4$	$n=5$	$n=5$	$n=6$	$n=6$
1	25	25	17	20	12,5	16,6	10	14	8,4
2	50	25	33	20	25	16,6	20	14	16,6
3	25	25	33	20	25	16,6	20	14	16,6
4	—	25	17	20	25	16,6	20	14	16,6
5	—	—	—	20	12,5	16,6	20	14	16,6
6	—	—	—	—	—	16,6	20	14	16,6
7	—	—	—	—	—	—	—	14	8,4
$F(n)$	3,5	6	7	11	12	15	16	17	17
n^2	4	9	9	16	16	25	25	36	36

Opmerking: De waarden van n^2 zijn er ter vergelijking bijgezet. Daaraan kan men zien, in hoeverre een verdere onderverdeling nog zin heeft.

(Vervolg blz. 162)

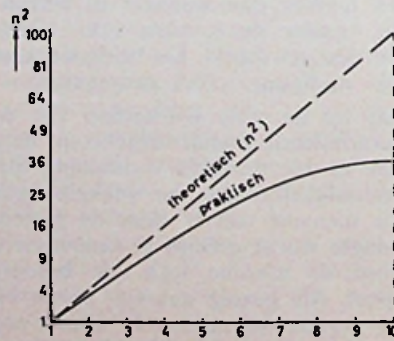


Fig. 1.13.8

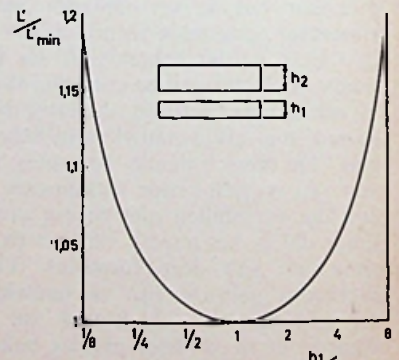


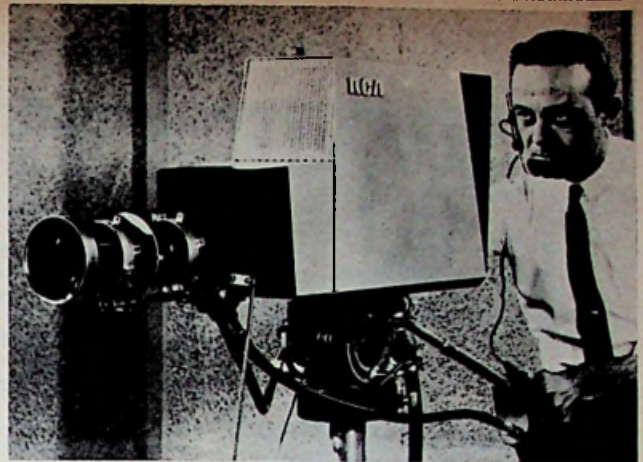
Fig. 1.13.9

KLEURENCAMERA

met

VIDICON-OPNEEMBUIS:

PK-730 van RCA



Afb. 1. Enkelbuis-kleurencamera PK-730 van RCA in operationele opstelling.

De Radio Corporation of America lanceerde op de NAEB-Convention van november 1968 voor het eerst zijn Vidicon-kleurencamera met één opneembuis. Sindsdien werden aan deze camera een aantal verbeteringen aangebracht, welke hem tot een serieuze mededinger op de markt hebben gemaakt. Nog onlangs waren wij in staat hem in bedrijf te zien tijdens het Internationale Televisie Symposium te Montreux in mei 1969, waar de camera werd gebruikt in samenwerking met een diapositiefprojectie. In feite is het de eerste enkelbuis-kleurencamera met roosterfilters, welke aan het publiek werd getoond.

Waar is, dat de Japanse firma Nippon Columbia reeds voordien een dergelijke camera heeft aangekondigd. Deze bereikte echter nimmer het produktiestadium. Het bleef bij een aantal operationele testen door de Japanse Omroep NHK en verder kwam men niet...

Het meest opvallende verschijnsel bij de PK-730 is zijn contourscherpte. Vroegere prototypen gingen mank aan een weinig groenzoom, doch dit euvel mag nu overwonnen worden genoemd.

Het gewicht van de camera is laag: slechts 20 kg, terwijl de prijs zal liggen tussen f 25 000,— en f 40 000,—.

De camera pretendeert beslist niet een beeld met studiokwaliteit te leveren, want zijn oplossend vermogen bedraagt slechts 250 lijnen, maar hij is zeer geschikt voor gesloten circuits, voor educatieve doeleinden enz.

Afb. 1 geeft een indruk van deze camera. Het kleurscheidende element bij dit systeem wordt gevormd door een tweemaal gestreepte filters, welke zijn geplaatst tussen de lens en de vidicon. Fig. 2 laat het lichtstraaltraject en de twee filters zien.

Het eerste filter bezit *cyaan*kleurige en witte banen, terwijl het tweede filter van *gele* en witte banen is voorzien. De trefplaat van de vidicon ziet het *cyaan*filter als een groep strepen, waarvan de helft alle licht (wit) doorlaat en de rest alleen *cyaan* (blokkeert dus het rood).

Wordt uitsluitend een rode beeldpartij toegevoerd, dan zullen de *cyaan*strepen dit niet doorlaten. De witte strepen doen dit echter wel en dit licht bereikt de trefplaat. Op deze wijze worden de

rode beeldpartijen in beeldbaantjes „gehakt”. Deze redenering geldt voor het tweede filter, dat de blauwe beeldpartijen blokkeert.

De witte strepen van beide filters overlappen elkaar, zodat (het komt in fig. 2 niet tot uiting) ondanks de filterwerking op de trefplaat een compleet luminantiebeeld ontstaat, waarin alle kleuren zijn begrepen. Afhankelijk van de plaats op de trefplaat kan nu worden gesproken van wit, rood, geel e.d.

Op dezelfde wijze overlappen ook de rood- en blauw-blokkerende baantjes elkaar.

Deze techniek, welke aan de andere zijde van de Atlantische Oceaan „area sharing” wordt genoemd, maakt dat de enkele opneembuis niet alleen beeld-details en helderheidsinformaties kan opwekken, doch ook kleuren!

Door de baantjeswerking is de buis in staat een keuze te maken tussen rood en blauw, omdat deze lichtsoorten de trefplaat van de vidicon bereiken met verschillende topwaarden van helderheid. Anders gezegd: het effectieve aantal banen voor rood is verschillend van dat voor blauw (vanwege de overlap), hetgeen de „herkenning” en kleurscheiding voor de buis mogelijk maakt.

De aftastende elektronenstrahl wekt twee draaggolven op, die de rode en blauwe

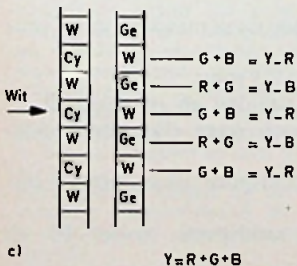
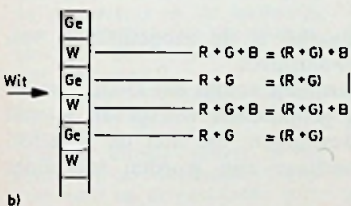
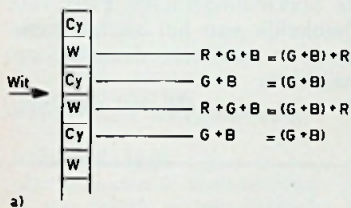
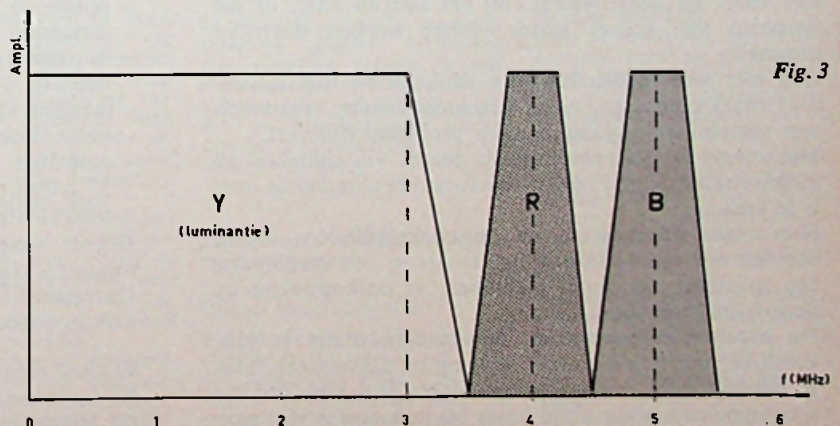
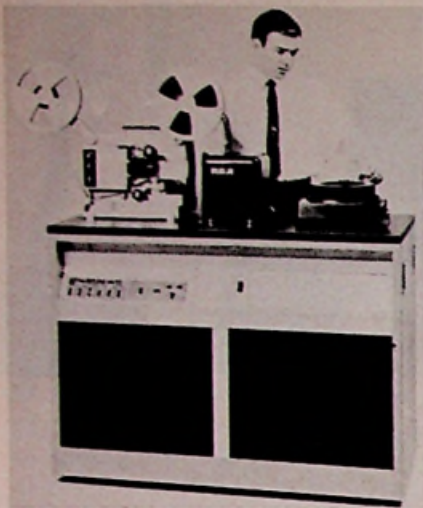


Fig. 2. Lichtstraaltraject en scheidingsfilters (voor het gemak zijn de deelfactoren van R, G en B weggelaten).

Fig. 3. Frequentiespectrum en de locatie van het luminantie-, rode en blauwe signaal.





Afb. 4. De film- en dia-af-taster PFS-710 van RCA, waarin de nieuwe camera is toegepast.

informatie bevatten. Het aantal strepen en de resulterende draagolffrequenties werden zodanig bepaald, dat zij binnen het oplossende gebied van gangbare kleurenbeeldbuizen liggen. De luminantie reikt tot 3 MHz, de rode informatie ligt gecentreerd rondom 4 MHz, en de blauwe licht symmetrisch om 5 MHz (fig. 3). Het uitgangssignaal van de vidicon bevat geen groene informatie. Deze kan immers, zoals bekend is, door het

aftrekken van R en B van Y in de ontvanger of decoder worden verkregen.

Beperkt oplossend vermogen.

De horizontale resolutie van deze camera is beperkt tot ca 250 lijnen. Deze beperking is eigen aan het gevolgde scheidingssysteem. Toch is het weergegeven kleurenbeeld van uitstekende kwaliteit, hetgeen door diverse waarnemings-experimenten is bevestigd.

Voor een deel ligt dit in het feit, dat het opgewekte signaal voldoet aan NTSC-specificaties. De kleuren-informatie is zeker zo nauwkeurig als die, welke door andere systemen worden geleverd. Het signaal dat in de regel op een gangbare kleurenontvanger wordt bekeken, is qua horizontale resolutie tot 275 lijnen beperkt. Praktisch zal een kleurenontvanger echter ca 230 resolutielijnen produceren, dus minder dan het oplossend vermogen van de PK-730.

Opm. Hier zijn NTSC-ontvangers bedoeld
Red.

Dit RCA-ontwerp is gebaseerd op economie, dus goede kleurweergave voor relatief weinig kosten. De camera wordt o.a. toegepast in de film- en diaaf-taster PFS-710, waarvan afb. 4 een indruk geeft.

Bronvermelding: Broadcast Management Engineering July 1969, pag. 22.

TRAFO'S en SMOORSPOELEN

(Vervolg van blz. 160)

breedte worden verdeeld. Dat kan, door een aantal draden parallel te

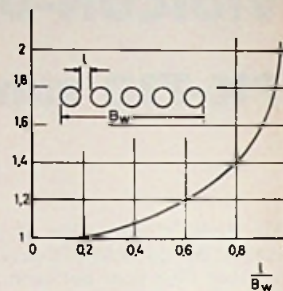


Fig. 1.13.10

wikkelen, maar dat hoeft niet altijd. Het spatiëren van de windingen gaat ook heel goed, zolang er niet te veel luchtruimte tussen de windingen zit.

Figuur 1.13.10 laat ons zien, dat het tot 50 % lucht aardig goed gaat; we hebben dan tussen elke twee windingen een draaddikte spatie.

Tenslotte geeft tabel 2 een overzicht van de verkleiningsfactor $F(n)$ voor L' , afhankelijk van het aantal grensvlakken n en de dikteverhouding van de spoeldelen.

(Wordt vervolgd)

FILMTECHNIEK

(Vervolg van blz. 157)

Met deze opstelling is moeder wel aan het einde van haar krachten gekomen.

Bij koppeling van vier (afb. 8) of zelfs maximaal vijf Duocords, wordt gebruik gemaakt van een centrale motoreenheid, (die we vader zouden kunnen noemen, wat we niet doen) waarbij alle filmloopwerken dan dochters zijn. Dat brengt nog een extra voordeel mee, want nu wordt het door de meerdere ruimte mogelijk een pool-omschakelbare motor toe te passen, zodat niet alleen met de normale snelheid maar ook met ongeveer 45 en 90 beelden per seconde kan worden gewerkt, en dit zowel voor- als achterwaarts. Bij het zoeken naar, of het herhalen van scènes wordt vlotter werken daardoor mogelijk.

Ook hier weer bediening door druktoetsen met uitsluitend maak-contacten, zodat afstandbediening, desnoods van verschillende plaatsen, geen probleem oplevert.

Het verspel starten vindt steeds plaats via tijdrelais en magneetschakelaars, zodat perforatiebeschadiging niet is te vrezen.

Hier blijkt nu waarom de omschakelhefboom 24/25 beelden ook een nul-stand heeft. Als in een combinatie één machine niet moet meelopen, is ont koppeling op deze wijze mogelijk.

De afgebeelde 4-eenheden compact-installatie is bijv. geschikt voor een kleinere menging of nasynchronisatie. In het bijzonder kunnen commentaren van bijv. stomme sportopnamen, waar altijd haast bij is, hiermee vlot wor-

den opgenomen. Juist daarbij is de mogelijkheid van verhoogde snelheid zeer waardevol.

In fig. 9 zijn, als symbolen, een aantal denkbare combinaties getekend. Alle mogelijkheden weergegeven is niet te doen. Een aantal bewerkingen, die met de verschillende combinaties uitvoerbaar zijn worden hieronder gegeven:

- omspelen van midden- naar randspoor (ook beeld-film);
- omspelen van beeldrandspoor naar middenspoor (voor montage);
- omspelen van 16 mm naar 17,5 mm;
- omspelen van 24 naar 25 beelden en omgekeerd;
- omspelen van 16 mm optisch naar elke soort magnetisch;
- mengen van midden- en randspoor naar nieuwe opname, bijv. middenspoor;
- opnemen op midden- of randspoor, zowel 16 als 17,5 mm;
- nasynchronisatie van elke filmsoort, enz.

Ergens moet een grens zijn. Zoal niet aan deze opsomming, dan toch aan dit artikel.

De nieuwe Duocord-serie is een bewijs dat de filmtechniek nog steeds in volle ontwikkeling is.

Vroegere publicaties:

[1] Geluid en Film (deel 2), RE, december 1966.

[2] Sitral-techniek, nieuwe bouwstenen (deel 2), RE, 16 mei 1969.

Boekbespreking

Meten

door A. J. Derksen
192 pag.s - 230 afb. - Geb. in plastic band f 15,60. 230 afb. - 191 blz.

Uitg. De Muiderkring Bussum.

Deze nieuwe uitgave, die sterk op de praktijk is gericht, is samen met het boek „Mectinstrumenten voor Zelfbouw” ontstaan uit de oudere uitgave „Meetapparaten Ontwerpen en Gebruiken”.

In „Meten” wordt ervan uitgegaan dat de bediening van de verschillende meetinstrumenten bekend is en wordt aandacht geschonken aan meetmethoden. Besproken worden metingen aan onderdelen, basisschakelingen, LF-versterkers, radio-ontvangers, TV-ontvangers en stereodecoders. Het boek is ruim voorzien van schema's, oscillogrammen en foto's van TV-beelden en door- spekt met praktische tips en foutzoekaanwijzingen.

Zowel geschikt voor studie, voor gebruik in de service-werkplaats, als voor gebruik door de serieuze elektronica-amateur.

O.

„Magnetische Bildaufzeichnung”

door G. Kauzmann
52 afb. - 118 pagina's
Formaat 13 x 19,5 cm,
geplastificeerd

Uitgegeven door
Telokosmos-Verlag,
Franck'sche Verlagshandlung,
Stuttgart.

Prijs DM 14.80

„De magnetische beeldregistratie is een geheel nieuwe techniek, met een grote toekomst. Wie zich door dit boekje oriënteert op de werking en de toepassing van magnetoscopen (beeldrecorders), is zijn concurrent altijd een stap voor!”

Zo begint de flaptekst van dit boekje, dat we met groot genoegen hebben doorgelezen.

Wat de theorie betreft is het echt niet zo diepgaand, het is veel meer op de praktische technicus ingesteld.

Na een algemene inleiding behandelt de auteur het principe van de magnetische beeldregistratie, waarin op eenvoudige wijze wordt uiteengezet, waarom de relatieve band/kop-snelheid zo'n hoge waarde moet hebben om ook de hoogste videofrequentie te kunnen opnemen en later weer te geven.

Vervolgens behandelt hij de ingenomen frequentieband, de lineariteit en de signaal/stoorverhouding.

De directe optekening wordt besproken, met voormagnetisering, de vereiste karakteristiek van het videosignaal en speciaal de overdracht van de laagste frequenties. Daarna volgt het bekende principe van registratie met frequentiemodulatie en vooral: waarom! Hierna volgt het praktische gedeelte.

Vrij kort bespreekt de auteur het bekende Ampex-registratiesysteem

met 4 opneemknoppen. Veel meer aandacht wordt besteed aan het schuinspoor-opneemsysteem met 1 en 2 knoppen. Vrijwel alles wat men daarvan dient te weten, mogelijkheden zowel als beperkingen, passeren de revue. Ook de constructieve opbouw wordt niet vergeten. Van verschillende bekende apparaten met één of twee koppen worden de gegevens verstrekt.

Ook het registreren van een volledig raster wordt besproken bij een bandslag van 180 en 360°. Volledigheidshalve wordt ook de registratie en weergave van een enkelbeeld toegelicht, waarbij vooral de optekening op een aluminium schijf aan de orde is. Vervolgens worden de verschillende typen van koppen behandeld, alsook de diverse bandsoorten.

De toepassingsgebieden zoals de studio, de industrie en commercie, en niet het minst de huiskamer, worden uitvoerig besproken.

De schrijver geeft een kort overzicht van het gebied in dit gebied in de toekomst mag worden verwacht, en vergelijkt dit procédé met film en andere systemen. Een vrij uitvoerig literatuuroverzicht en een trefwoordenlijst besluiten dit werk.

Het boekje is zeer geschikt voor wie zich op dit gebied in beginsel wil oriënteren en later wat meer diepgaande werken wil consulteren. Voor het onderrecht aan elektronica-instituten kan het worden aanbevolen. Als naslagwerk is het geschikt voor „hoe was het ook al weer?”.

Wat de praktische kant betreft: nu de huiskamer magnetoscopen hoe langer hoe meer penetreren in de maatschappij, zal het niet lang meer duren voordat ook de servicetechnicus er mee te maken krijgt.

Dat ook hij voordien dit boekje leze!

Het gebruik van de Duitse taal mag voor wie zich op dit niveau wil bewegen, nauwelijks een bezwaar worden genoemd.

vijz.

Elektrische Meetinstrumenten en Meetschakelingen

door Bloemen, Mesritz
en Huysen
8e druk - 314 pag. - f 25,75
Uitg. Stam, Culemborg.

De eerste druk van dit boek, in wezen een studieboek voor HTS elektrotechniek, verscheen in 1940, terwijl de nu verschenen 8e druk is herzien en aangepast aan de technische vooruitgang. Enkele verouderde apparaten zijn vervallen, terwijl enkele elektronische meetinstrumenten hun intrede doen.

Aangezien de elektrotechniek zich veel minder stormachtig ontwikkelt en ook ouder is dan de elektronica biedt het boek geen spectaculaire nieuwigheden, hetgeen van een studieboek ook niet kan worden verwacht.

Elektronici vinden, al bladerend, meetinstrumenten en meettechnieken waar ze nooit eerder van hebben gehoord, terwijl beoefe-

naars van precisie-meettechniek instrumenten aantreffen als galvanometers, standaardcellen en compensatoren, welke nog niet of nauwelijks zijn te vervangen door elektronische instrumenten, ofwel model gestaan hebben voor nieuw elektronische conceptie. O.

Laplacetransformatie in netwerken

door P. E. M. van den Wijngaert - 74 pag. - Bfr. 195.
Uitg. Kluwer-Antwerpen

Een sterk op de praktijk gericht werkje, met als doel de elektronicus, met enige ervaring in de hogere wiskunde, de kennis bij te brengen nodig voor het analyseren en synthetiseren van netwerken en regelsystemen met behulp van Laplace-transformaties, d.w.z. het omzetten van functies van complexe frequenties en omgekeerd.

De verdienste van de auteur is dat hij compact, goedkoop en recht op het doel af de specialistische kennis bundelt die men tot dusver meestal stukje bij beetje uit buitenlandse literatuur moest halen.

O.

Automatisering van Modelspoorwegen

door G. A. H. Hesp
111 pag. - f 10,50
Uitg. L. J. Veen, Amsterdam

Met behulp van dit boek kan de modelspoorwegbouwer met enige elektronische kennis zijn loc's het computertijdperk laten binnenrijden. Geen vuile of kleverige relaiscontacten meer, door eenvoudig af te zien van het gebruik van relais. De auteur begint met de verklaring van de werking van poorten en flip-flops en komt vervolgens stap voor stap tot de opbouw van een eenvoudige proces-computer, opgebouwd uit goedkope doch betrouwbare onderdelen. Automatisering op deze wijze is een hobby apart en kan voor velen nieuwe inhoud geven aan het modelspoorwegbedrijf.

Type designation for electronic devices (pro electron)

Uitg. Kluwer-Antwerpen
46 pag. - Bfr. 95,-

In dit handige boekje wordt opheldering gegeven betreffende typeaanduiding volgens de pro-electron-code van halfgeleiders, geïntegreerde schakelingen, radio- en televisiebuizen, professionele elektronenbuizen en kathodestraalbuizen.

O.

Luidsprekerbehuizing voor zelfbouw

Uitgave van
Philips Nederland N.V.

We hebben het nooit bijgehouden en ook in het boekje zelf staat niet aangegeven welke druk deze uitgave nu al beleefde, maar het moeten er al heel wat zijn ge-

weest. Reeds in de prille geschiedenis van de zich verbeterende muziekweergave, in de jaren vijftig, kon men bij elke muziekminnaar een exemplaar aantreffen. Inmiddels in de kleur blauw en gedrukt op een zeer goede papiersoort, weet het van geen wijken: Ook ditmaal zal het zijn weg weer vinden, want het is weer wat opgefrist en uitgebreid. Opfrissing natuurlijk in verband met het ontstaan van nieuwe uidsprekertypen, zoals kasten voor de Bombardon met de nieuwe type-aanduiding AD1255W8 (vroeger AD5201/S77) en diens kleinere adept AD1055W8.

De uitbreidingen in de begeleidende tekst vóór in het boekje, waarin de beginselen volgens welke men moet werken uit de doeken worden gedaan en alle nuttige gegevens over wisselfilters en het gebruik van de verschillende typen luidsprekers worden gegeven, zullen de verkoopbaarheid zeker ten goede komen. Voor iedere zelfbouwer dan ook een „must”, al past hij geen Philips luidspreker toe, waarvoor de kasten vanzelfsprekend werden ontworpen, maar gewoon omdat hij er veel nuttige gegevens uit kan putten en ook omdat andere speakers het wel in de beschreven kasten zullen doen.

Radio en Televisieboek

door Wim van Bussel
670 blz. - 415 afb. Prijs f 12,50.
Uitgeverij Het Spectrum, Utrecht

De ontwerpen, die door de bekende auteur van Bussel de afgelopen jaren in een reeks Prisma-boeken werden behandeld, zijn thans uitgebreid en hier en daar verfrist in één groot boek samengevat. Het werd een monumentaal werk met maar liefst 670 bladzijden, waaruit de hobbyist talloze bronnen voor zijn tijdverdrijf kan aanboren. Door de bundeling ontstond automatisch een betere samenhang tussen de behandelde stof, waardoor als het ware één verhaal is ontstaan. De pleziëre, eenvoudige verteltrant leidt de amateur spelenderwijs in de geheimen van de elektrotechniek en elektronica. Er komen een groot aantal praktische ontwerpen in voor, welke men aan de hand van de duidelijke omschrijving gemakkelijk kan namaken.

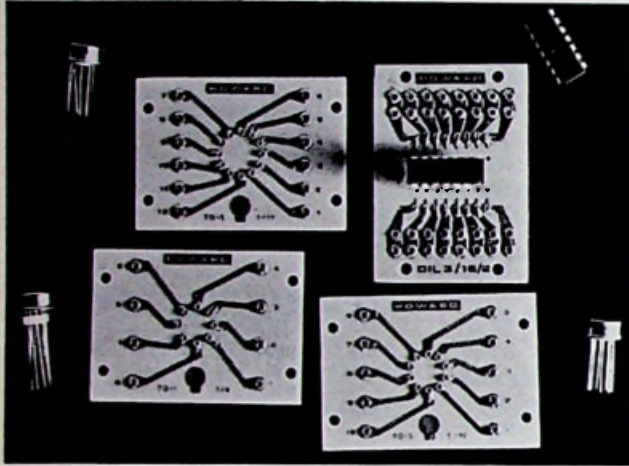
Voor de liefhebbers van geluidsweergave wordt de grammofoon en de bandrecorder, de versterker en de weergeefapparatuur besproken. De geheimen van radio-ontvangst, televisie en video-recording worden op eenvoudige wijze ontsluit. De liefhebbers van geluidsjagen komen aan hun trekken in de hoofdstukken, die over het gebruik van de bandrecorder en de microfoons handelen.

Het boek is prachtig verzorgd, gebonden en van een hardcartonnen omslag voorzien en zal mede door de lage prijs zeker zijn weg naar de belangstellenden wel vinden.

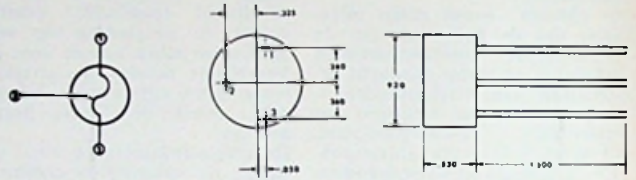
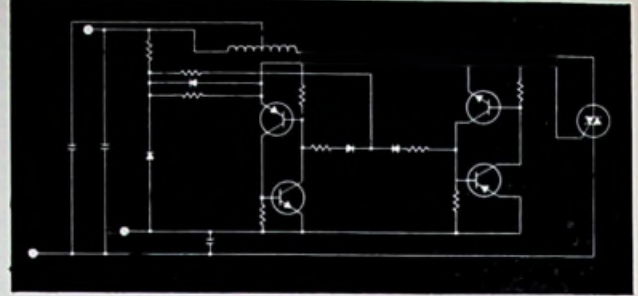
J.

EXPERIMENTEERPLAATJES VOOR IC'S VAN HOWARD

De Engelse firma Howard brengt sinds kort experimenteerplaatjes voor geïntegreerde schakelingen in de handel. Het assortiment omvat plaatjes voor DIL-packages, en voor 8-, 10- en 12-pens TO-5 packages. Ter bevestiging van de plaatjes is een frame leverbaar. Voor het maken van verbindingen wordt niet met stekertjes gewerkt; de aansluitkastjes zijn zo gemonteerd dat 0,7 ϕ montagedraad er klemvast in past. O.
Vertegenw.: Mulder-Hardenberg, Amsterdam.



PHASISTOR

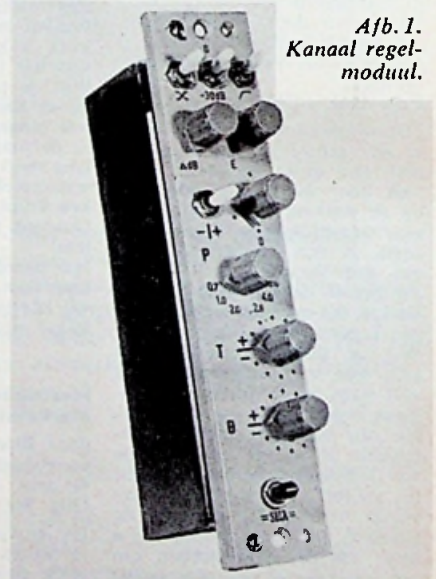


Een bi-switch en een Triac, zie het artikel „Triacs en Diacs” - *RE* no. 11, '69, zijn voor Hybrinetics Inc. in een hybride schakeling serie SP 1100 tesamen gebracht, op deze wijze een zogenoemde Phasistor vormend. Hiermede kunnen d.m.v. fasehoekbesturing en fase-aansnijding de voedingen van willekeurige belastingen tot maximaal 10 A, door besturing met enkele tientallen micro-ampères, worden geregeld. In de phasistor zijn tevens componenten opgenomen voor onderdrukking van radiofrequente storingen. In de figuren zijn het tekensymbool, de afmetingen en de equivalente schakeling weergegeven. Sch.
Vert. Tekelec - Airtronic, Amsterdam.

KANAALREGELMODUUL VAN SELA

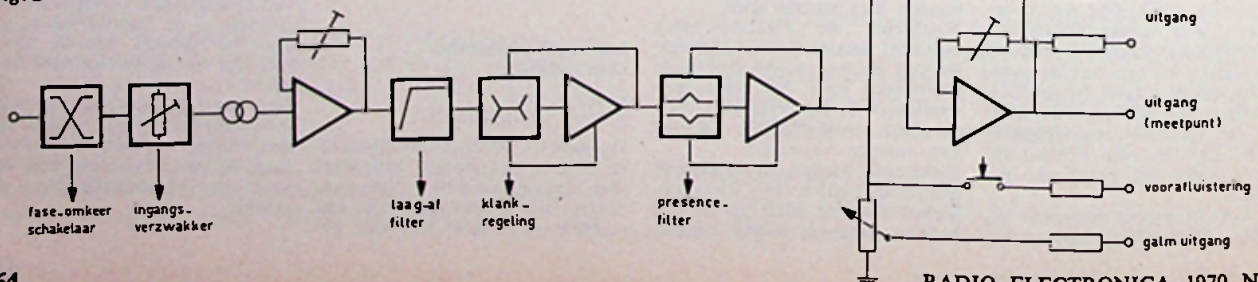
Voor de professionele audioregeltafels brengt SELA een kanaalregelmoduul in de handel. Deze zeer kleine eenheid (40 x 190 x 65 mm) (afb. 1) bevat de volgende regelmogelijkheden: (zie het blokschema in fig. 2):
een ingangsverzwakker die het mogelijk maakt de gevoeligheid aan te passen aan de aangeboden signaalsterkte. Het regelbereik loopt van microfoonniveau tot lijnniveau max niveau + 28 dBm. De ingang is symmetrisch en is uitgevoerd met een trafo. Deingangsimpedantie is 1 k Ω voor microfoonniveau en 10 k Ω voor lijnniveau. Nog vóór de ingangsverzwakker is een fase-omschakelaar aangebracht;
een laag-af filter (12 dB/octaaf beneden 120 Hz, -3 dB bij 100 Hz);
een klankregeling (laag: ± 10 dB bij 100 Hz, hoog: ± 10 dB bij 10 kHz);
een presencefilter (regelbereik ± 10 dB (dus positief of negatief), frequenties 0,7 - 1 - 2 - 2,8 - 4 - 5,6 kHz);
een insluispunt voor de kanaalregelaar

(fader) (A in het blokschema) waarop ook een extern filter kan worden aangesloten, b.v. een begrenzer. Het niveau is + 18 dBm;
een uitgang voor voorafluistering (+ 12 dBm/4,7 k Ω) met schakelaar;
een galmuitgang (+ 12 dBm/4,7 k Ω) met regelaar;
twee uitgangen ná de lijnversterker, n.l. één direkte (impedantie 0,01 Ω) als meetpunt en één met serieweerstand voor aansluiting op de mengrail van de installatie (impedantie 500 Ω). Het uitgangsniveau is aan het meetpunt + 18 dBm, aan de mengrail + 12 dBm. De totale versterking is 70 dB. De totale frequentiecarakteristiek loopt van 40 Hz ... 16 kHz binnen 1,5 dB. Het ruisniveau is - 126 dBm (met 150 Ω). De vervorming is 0,1 %, het verbruik is 20 mA bij 15 V, de afmetingen zijn 40 x 190 x 65 mm en het gewicht is 550 g.



Afb. 1. Kanaal regelmoduul.

Fig. 2



Vert. Audioscript, Loosdrecht.

D.S.

WIRE WRAP GUN

Uecl/Ward Brooke Ltd., Engeland, maken bekend dat zij de vertegenwoordiging van hun montagedraad apparatuur voor Nederland en België aan de firma Nijkerk, gevestigd in Amsterdam en Brussel hebben verleend. Dit stuk gereedschap is ontworpen voor het wikkelen van draad om b.v. pennen van een meervoudige steker, er kan uiterst snel mee worden gewerkt. Gebruikt met een complete set meegeleverde draadklauwen is het zowel voor groot als voor mini-montage bruikbaar.

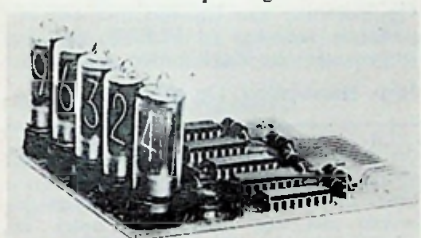
Het ligt voor de hand dat er in de praktijk een zeker verband bestaat tussen de wikkelsnelheid en het aantal klaar gemaakte verbindingen voor de pols vermoeid raakt, maar van het UECL-apparaat mag worden gezegd, dat het prima in de hand ligt. Het is in de eerste plaats ontworpen voor aansluiting op een drukluhtleiding; de gesmoorde uitlaat reduceert het geruis tot een minimum. Wanneer geen gecompriëerde lucht ter beschikking staat, kan een variante voor aansluiting op de normale elektrische netspanning worden geleverd. Het toebehoren voor wikkelen en weer afwikkelen past op een groot aantal draaddiameters en kan worden afge-



steld op één van de 8 standen, naar keuze. Deze selectieve instelling waarborgt een absoluut regelmatige hoek van de draadtoevoer.

BURROUGHS C2500-SERIE MET NIXIEBUIS UITLEZING

Burroughs heeft de produktie aangekondigd van een nieuwe reeks BCD decoder- en tellereenheden met uitlezing door middel van de bekende Nixie buisjes B5750. Deze eenheden zullen voorzien in een behoefte van het bedrijfsleven waar het de uitlezing met Nixie buisjes in BCD decoder- en teltoepassingen betreft.



Een C2502-5, bestaande uit vijf buisjes, type B5750 en vijf decoder drivers.

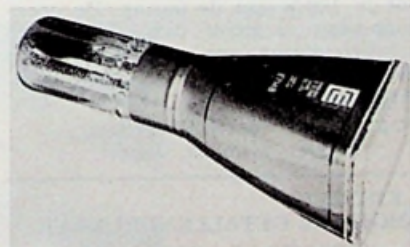
De C2500 typen zijn ontworpen om gegroepeerd te worden tot drie- of meer-cijferige systemen, welke eveneens kunnen worden geleverd met een aangebouwde doos om het geheel achter een anti reflectie gepolariseerd venster te kunnen bevestigen. De C2502 decoder driver zet een BCD informatie van TTL-ingangen om in een decimale informatie, welke visueel wordt gemaakt door middel van het buisje B-5750. De aansluiting van de decimale punt voor elke decade is extern toegankelijk. Een SK-207 buisvoet vereenvoudigt het uitwisselen van de buisjes. Voor toepassingen waarbij een geheugen noodzakelijk is, is de C2504 ontworpen. Voor ieder cijfer is dit type voorzien van een viervoudige buffer-schakeling. Er wordt een gemeenschappelijk signaal voor het vrijgeven van de bufferingangen gebruikt, zodanig dat het systeem

zijn informatie voor de BCD ingangen behoudt wanneer dit buffersignaal laag staat. Wanneer het buffersignaal hoog staat, wordt de informatie aan de ingangen van de buffer flip-flops overgebracht naar de uitgangen hiervan, welke zijn verbonden met de ingangen van de decoder. De C2506 decade teller heeft naast de genoemde eigenschappen van de C2504 nog een 20 MHz decade teller. Deze teller verandert van toestand op de negatief gaande flank van de klokpuls en wordt op nul gesteld wanneer de reset ingang in de logische nultoestand wordt gebracht. De uitgangen van de buffertrap zijn dubbel uitgevoerd. De eerste uitgang is voor sturing van de decoder driver terwijl de tweede direkt naar buiten is uitgevoerd om extern logische circuits te sturen. Volledige technische gegevens worden verstrekt door Inelco, A'dam/Brusel.

STORAGE KATHODESTRAALBUIS VOOR COMPACTE GETRANSISTORISEERDE OSCILLOSCOPEN

De nieuwe storage kathodestraalbuis type E 714 B, welke door English Electric Valve op de markt is gebracht, heeft een rechthoekig beeldscherm en is vooral geschikt voor kleine getransistoriseerde apparatuur. De buis heeft een gealuminiseerd D 31 scherm waarvan de lichtopbrengst on-

geveer 1750 lux bedraagt bij een storage tijd van enige minuten tot minder dan



een seconde. Bij uitschakelen van de elektronestraal kan in ieder geval een storage-tijd van verscheidene dagen worden verkregen. De E 714 B heeft bij storagegebruik een schrijfsnelheid van 0,5 cm/ μ s, een afbuiggevoeligheid van ongeveer 12 V/cm in beide richtingen bij een afbuiging van 140 bij 102 mm. De lengte bedraagt ca 402 mm bij een gewicht van 1,8 kg. De afbuiging geschiedt elektrostatisch. F.H.

SUBMINIATUUR ONTSTORINGSFILTERS

De nieuwe subminiatuur-filters uit de Sprague serie JX2000 en JX3000 onderscheiden zich door een zeer goede dem-



Ontstoringfilters uit de serie JX2000 en JX3000.

pingskarakteristiek van gegarandeerd 70 dB. Deze filters worden geleverd in een metalen huis met glasdoorvoer en schroefdraad voor doorvoermontage. De JX2000 is bestemd voor gelijkstroomtoepassingen en leverbaar in L- en Pi-schakeling bij een belasting van 0,1 tot 2 A. Ook zijn de filters te gebruiken als doorvoer-condensatoren voor stromen tot 7 A. De werkspanning is 50 V DC tot 100 V DC met een temperatuurbereik van -55 °C tot + 125 °C.

De serie JX3000 is leverbaar voor wisselstromen van 0,1 A tot 1,5 A als L- of Pi-schakeling en als doorvoering voor 5 A. De nominale spanning is 125 V_{eff}; het temperatuurbereik ligt eveneens tussen -55 °C en + 125 °C. Uitvoerige beschrijvingen zijn te vinden in de Engineering Bulletins nrs. 8130A en 8131, die op aanvraag gaarne zullen worden toegezonden.

Import. Nederl.: Inelco, Amsterdam
België; S.E.B.S., Brussel.

WAARSCHIJNLIJKHEID-DICHTHEID-ANALYSATOR van QUAN-TECH; model 317-B



Met dit apparaat kunnen op gemakkelijke wijze de amplitude-waarschijnlijkheidsdichtheid en de cumulatieve (= samengevoegde) waarschijnlijkheidsverdeling van periodische of aperiodische signalen worden gemeten en geanalyseerd, met andere woorden: met dit apparaat is men in staat statistische analyses van complexe, aperiodische en „random” golfvormen uit te voeren, zoals in de mechanische en geluidstrillingstechniek en in de impulstechniek veel voorkomen (random = willekeurig, toeval-afhankelijk optredend)

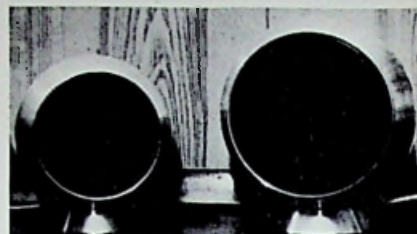
Specificatie:

1. Frequentiebereik is 0 - 1,75 MHz of 10 Hz - 1,75 MHz

2. Input: 0,1 V - 100 V_{off}, 1 MΩ en ca 30 pF
3. Detector-schakelsnelheid: 12 MHz, 30 ns stijg- en afvaltijd.
4. Meter I geeft voor:
 - a) waarschijnlijkheids-dichtheid (volle uitslag 1 of 0,4); hierbij bepaalt het apparaat de relatieve tijd, waarin een signaal verschijnt binnen amplitude-venster van 0,2 sigma, terwijl het venster elektronisch wordt afgetast tussen de -3 en +3 sigma-grenzen. De wobbelsnelheid is instelbaar op 0,1 of 1 of 10 minuten.
 - b) cumulatieve waarschijnlijkheid volle uitslag 100 % of 40 %), waarbij het tijdspercentage wordt gemeten gedurende hetwelk een bepaalde amplitude-hoogte niet is bereikt.
5. Meter II voor -3 tot +3 sigma.
6. Ter bepaling van de kruissnelheid is een poort-output aanwezig voor aansluiting van een elektronische teller.
7. Voor lange termijn of kleine waarschijnlijkheidsmetingen is een 1 MHz of 10 MHz klokpuls gen. ingebouwd.
8. Voor aansluiting van een schrijver is een analoge uitgang aangebracht, corresponderend met meter I.
9. Twee apparaten 317-B kunnen tezamen worden gebruikt met een teller voor het verrichten van samenvallende waarschijnlijkheidsanalyses.

Imp. Nederl.: Heynen, Gennep.

SOUND SPHERES van DU MONT



Deze twee „klankbollen” genaamd CHANTAL (de kleine) en FLEUR kunnen zowel staan als hangen. In beide gevallen nemen ze slechts weinig ruimte in. De inhoud is natuurlijk klein, maar de frequentie-omvang is desalniettemin redelijk.

D. S.

Gegevens:	Chantal	Fleur	
diameter	18	22	cm φ
inhoud	2,3	3,5	l
vermogen (continu)	6	10	W
frequentie-bereik	60 - 21	50 - 19	kHz
impedantie	8	5	Ω
inductie	9800	9500	gauss
magn. flux	29400	42600	maxwell

Op aanvraag kan Chantal met een impedantie van 4 Ω en FLEUR met een impedantie van 8 Ω worden geleverd.

Imp. Handelond. Du Mont, Den Haag.

KEITHLEY OP-AMP.



Keithley Instruments Inc. heeft een operationele versterker ontwikkeld: model 50200. Hij kenmerkt zich door het lage gewicht, gering verbruik en stevige constructie, zodat een betrouwbare werking mag worden verwacht onder strenge werkvoorwaarden. Hij kan worden toegepast voor de ruimtevaart zowel als voor medische doeleinden, oceanografie en alle andere gebieden waar laag vermogenverbruik, hoge ingangsweerstand, lage offsetstroom en stabiliteit op lange termijn vereist zijn. Hij is ondergebracht in een lichte magnesiumbehuizing die voor een totale elektrostatische afscherming zorgt en kan verder worden toegepast als lineaire logaritmische versterker, laadversterker, stroomintegrator, spanningsvolger of als spanningsversterker met hoge ingangsweerstand. Een differentieële ingang is eveneens voorzien, waardoor het toepassingsgebied wordt uitgebreid tot differentieële of single-ended versterker. Tegenkoppel-ele-

menten worden in de versterker ondergebracht, hetgeen erg praktisch is. De „common mode”-ingangsweerstand is hetzij 10¹², hetzij 10¹⁵ Ω, vergt slechts 30 mW en werkt met een nominale voedingsspanning van 15 V (+ en -). De ingangen zijn uitgerust met MOSFETS vanwege de hoge ingangsweerstand, de lage offsetstroom (10⁻¹⁴ A) en de stabiliteit (2 mV/week). De versterker weerstaat een tijdelijke overbelasting van ± 400 V en een continue overspanning tot ± 100 V aan de ingang. De openloop-winst is groter dan 15 000. Een schrijveruitgang van ± 10 V/1 mA is eveneens voorzien.

W. de B.

Imp. Nederl.: Peckel, Rotterdam.
België: Miravox, Brussel.

„KIENZLE” DIGITALE GETALLENDRUKKERS

In 1969 zullen de volgende apparaten aan de lange lijst KIENZLE apparatuur worden toegevoegd:

Type D-24 voor drukken van cijferinformatie, aangeboden door contacten met de „1-uit 10-code”, bijv. relaisgeheugens, kiezers, telmagneten, druktoetsvelden, decimale codeer-schijven enz.

Type D-21 (dynamisch afvraagprincipe) voor drukken van cijferinformatie, aangeboden door elektronische geheugen en teldecaden en tegelijk via de „1-uit 10-code” door relaisgeheugens (als D-24).

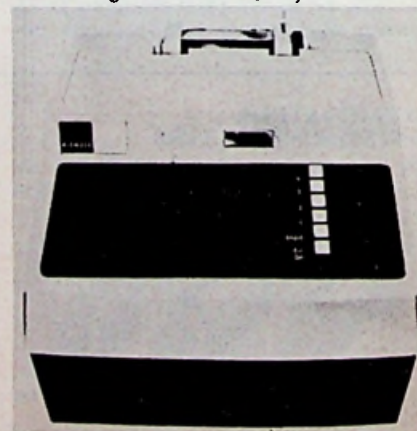
Type D-44 (statisch afvraagprincipe) voor drukken van cijferinformatie, aangeboden in digitale vorm. Aansluitbaar

op ieder apparaat met BCD-uitgang (code 1-2-4-8 of 1-2-4-2- of 1-2-2-4). Deze drukkers kunnen ook worden geleverd met een mechanisch optel- en aftrekinrichting; bovendien is levering mogelijk met machine-leesbaar schrift, zoals IBM1428 en OCR-A schrift; omzetting van de meetwaarden op ponskaart- of band verval in dit geval. Alle drukkers hebben zgn. parallel-ingang.

Uitvoering: Tafelmodel (E); 19” paneelmodel (G); springwagen-model (SW) met 3 wagenbreedten: 320, 450 en 620 mm.

Als extra voorzieningen zijn leverbaar: informatie-uitgang, invoer-controle, tijden merktekens, omschakeling zwart rood druk, dateerinrichtingen, mechanische numerator, papier-opwickelinrichting.

Imp. Nederl.: Heynen, Gennep.
België: Electr. Gen., Brussel-4.



PYE-UNICAM INTRODUCEERT VERBETERDE VERSIE VAN AATOM-ABSORPTIE-SPECTROMETER SP90

Dit instrument, kortweg Unicam SP90 serie 2 geheten, biedt twee interessante nieuwigheden: directe lineaire aflezing van de absorptie voor gemakkelijke interpretatie van de metingen en een ingebouwde continu instelbare schaalexpanctie, waarmee de meetresultaten tot tienmaal kunnen worden uitgerekt.

Bij gebruik van de schaalvergroting kunnen concentraties direct worden afgelezen, zowel van de ingebouwde meter als van een met het instrument te koppelen recorder of drukkenheid af. Bovendien hebben de zorgvuldige constructie van het optische systeem, de uitgekende bedieningsprocedures en het gebruik van nieuwe hollekathode lamphouders geleid tot verbetering van de bereikbare gevoeligheden bij vele elementen.

Teneinde het verkrijgen van de beste resultaten bij een grote verscheidenheid van elementen te verzekeren, is het instrument uiterst veelzijdig gemaakt, onder andere door de mogelijkheid verschillende vlammen te gebruiken, die een breed temperatuurgebied bestrijken. Het brandercompartiment is gemakkelijk toegankelijk, zodat de branderkoppen snel kunnen worden verwisseld. Toch is het compartiment tijdens het gebruik volledig gesloten in verband met de veiligheid en voor het verkrijgen van de beste resultaten met langzaam brandende vlammen. Twee branders voor lucht/propana en voor lucht/acetyleen met een opening van 10 cm en een laminaire gasstroom, worden bij het instrument geleverd, evenals een Mekerbranderkop voor de lucht/acetylenvlam.

Lachgas-acetyleenbranderkop

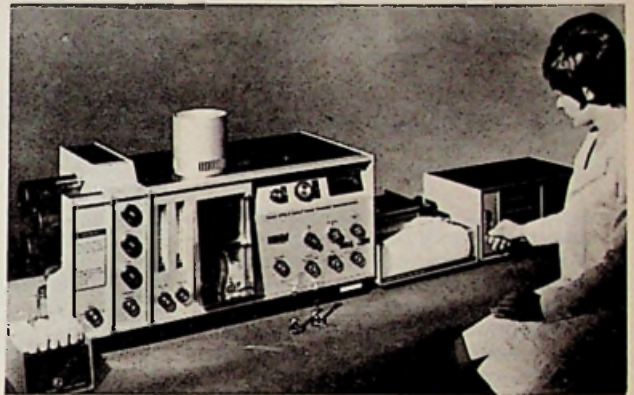
Voorts is een nieuwe lachgas-acetyleenbranderkop geïntroduceerd, waarmee het probleem van de koolvorming rond de opening is opgelost, zelfs wanneer de brander uren achtereen is gebruikt.

De Unicam SP90-2 kan de basis vormen van een volledig atoomabsorptiesysteem. De SP90 is uitgerust met een snel verwisselbare lampeenheid, die van grote waarde is, wan-

neer in dezelfde oplossing verschillende elementen moeten worden bepaald, een automatische preparaatwisselaar, waarmee in twintig minuten 32 preparaten kunnen worden geanalyseerd, een compressor, een set voor organische oplosmiddelen, een inerte verstuiver en een lachgassysteem voor hoge vlamtemperaturen.

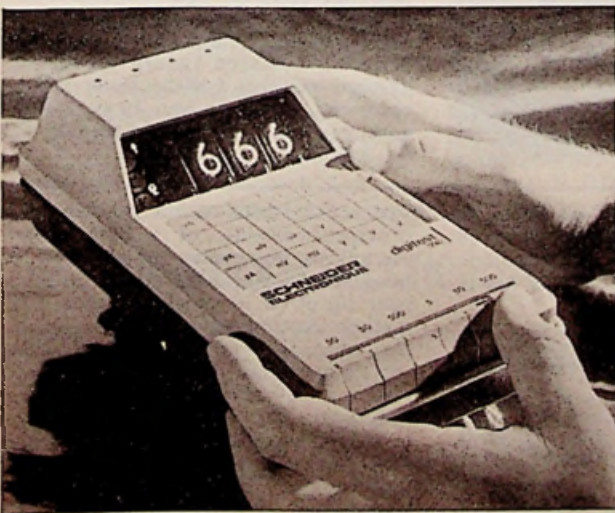
Recorder AR25

Voor automatische analyses is een of andere vorm van gegevensregistratie nodig: hiervoor is de Unicam recorder AR25 beschikbaar, die een uitstekende presentatie van de resultaten geeft op 25 cm breed papier. Wanneer digitaal



afdrucken van de resultaten gewenst is, kan de Philips digitale printer SP46 worden gebruikt, die binnenkort leverbaar zal zijn. Deze afdrukeenheid kan direct digitaal worden afgelezen en geeft een afdruk van de resultaten. De atoomabsorptietechniek wordt tegenwoordig in vele duizenden laboratoria over de gehele wereld dagelijks gebruikt voor elementanalyses. Deze techniek, die kan worden gebruikt voor het bepalen van meer dan zestig elementen in een grote verscheidenheid van preparaten, vindt toepassing in biochemische en klinische laboratoria, bij het analyseren van water- en voedingsmiddelen, in de metallurgie en in vele industrieën.

DE EERSTE MULTIMETER met LSI-MTOS-TECHNIEK



Schneider R.T. heeft zijn Digitest multimeterreeks uitgebreid met de Digitest 500, een digitaal instrument met volledige drukknop-bediening en een drie-digit-indicatie met nixiebuizen.

De elektronica van dit instrument is gerealiseerd met behulp van o.a. een geïntegreerde schakeling in de LSI-MTOS-techniek.

Vert. Philips Ned. N.V.

Meetbereiken:

Gelijkspanning	Bereik	Nauwk.	Impedantie	Protectie
	50 mV	0,3 %	1 MΩ	100 V
	500 mV	0,3 %	100 MΩ	500 V
	5 V	0,2 %	5 MΩ	1000 V
	50 V	0,2 %	5 MΩ	1000 V
	500 V	0,2 %	10 MΩ	1000 V
Gelijkstroom	50 μA	1 %	1 kΩ	2,5 mA
Wisselspanning	50 mV	0,5 %	1 MΩ	100 V
	500 mV	0,5 %	1 MΩ	200 V
	5 V	0,5 %	1 MΩ	420 V
	50 V	0,5 %	1 MΩ	420 V
	300 V	0,5 %	1 MΩ	420 V
Wisselstroom	50 μA	1,5 %	1 kΩ	2,5 mA
Weerstand	50 Ω	0,5 %	1 mA	
	500 Ω	0,5 %	1 mA	Van
	5 kΩ	0,5 %	100 μA	—300 V
	50 kΩ	0,5 %	10 μA	tot
	500 kΩ	0,5 %	1 μA	+50 V

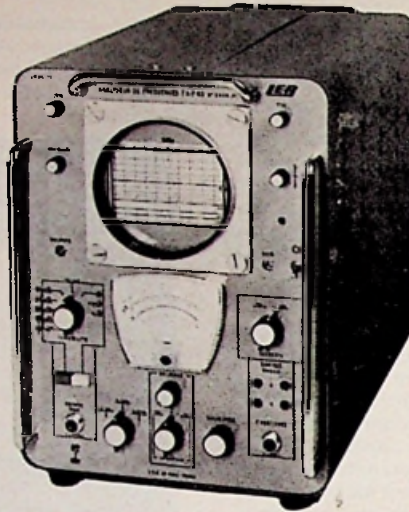
Nieuws voor Handel, Industrie en Laboratorium

FREQUENTIE ANALYSE met de F.A.P. 40.

De FAP 40 is een frequentie analyser van de franse fabriek LEA, (Laboratoire-Electro-Acoustique) bestemd voor o.a. metingen aan harmonische signalen (Fourrier analyse), meten van vervorming of kruismodulatie, observeren van akoestische- of trillingsspectra en analyse van witte ruis, alsmede het vervaardigen van doorlaatkrommen m.b.v. x-y-schrijver. De analyse komt tot stand door het interferentie principe, daarbij gebruik makend van een kleine constante bandbreedte. De frequentie kan over drie instelbare bereiken met de hand, of d.m.v. ingebouwde elektromotoren worden gevarieerd.

De grootte van de gemeten spectrum-componenten wordt weergegeven door een wijzerinstrument en de deflectie van een nalichtende elektronenstraalbuis. Op de verlichte schaal van de e.s.b. is de frequentie direct afleesbaar. Er zijn twee uitgangen beschikbaar, één voor sturing van een x-y-recorder en één waarvan

een signaal van constante amplitude met de momentele frequentie kan worden betrokken voor exacte frequentiemeting



of voor sturing van een te bemeten object (doorlaat kromme).

Enige technische gegevens:

frequentie bereik,	10-1000 Hz, 10-10 000 Hz, 10-50 000 Hz.
frequentie zwaai, selectiviteit,	hand of automatisch. smal 3 Hz, breed 30 Hz.
gevoeligheid,	100 μ V tot 300 V volle schaal.
ingangsimpedantie,	500 k Ω .
uitgangsspanning, x-y-uitgang,	1 V over 600 Ω . X: -0,5 V tot +0,5 V Y: 0 V tot + 1 V
afmetingen,	28 x 39 x 53 cm.
gewicht,	18 kg.
voedingsspanning	110 V tot 245 V, 50 tot 400 Hz.

Het geheel is uitgevoerd met transistoren en geïntegreerde circuits en heeft een intern systeem voor calibratie van de gevoeligheid. Sch.

vert. Nederl: Meterfabriek, Dordrecht
België: De Greef, Brussel

PM6630: TELLER/TIJDMEETER met 10ns OPLOSSEND VERMOGEN

Voor toepassing in researchlaboratoria, ontwikkelafdelingen en meetkamers heeft Philips een bijzonder gevoelig hoogfrequent precisie-instrument, de PM6630, ontwikkeld. Over het gehele gespecificeerde meetgebied zijn frequentie- en tijdmetingen mogelijk aan sinusgolven en impulsen. Het instrument, dat universele gebruiksmogelijkheden paart aan uitstekende prestaties, kan zowel op de negatieve als op de positieve flank van een signaal een triggerimpuls afleveren. De impulsbreedte kan hierdoor direct en nauwkeurig worden afgelezen, zonder dat daarbij gebruik behoeft te worden gemaakt van hulpapparatuur.

De PM6630, die leverbaar is in twee uitvoeringen, een 8-digits en een 6-digits, is bij uitstek geschikt voor het controleren van signaalgeneratoren en klokfrequenties van computers. Zij kan voortdurend worden gebruikt voor het meten

van draaggolffrequenties in radio- en televisie-apparatuur en voor het bepalen van de oscillator drift.

Het elektronische gedeelte bestaat voor negentig procent uit geïntegreerde schakelingen. Voor de zeer snelle circuits zijn Schottkydioden toegepast. Het eindresultaat is een buitengewoon grote bedrijfszekerheid bij minimale afmetingen en een taal indrukwekkende kenmerken, zoals de frequentiegrens van 160 MHz, het oplossend vermogen van 10 ns, de gevoeligheid van 50 mV en deingangsimpedantie van 1 M Ω /15 pF.



Ook het bedieningsgemak en de veelzijdigheid van dit instrument zijn het vermelden waard.

Beide typen meten frequentie, frequentieverhouding, periode, vertraging en impulsbreedte. De keuze tussen de 8-digits en de 6-digits uitvoering wordt in feite bepaald door de vereiste stabiliteit en het toepassingsgebied.

In de 8-digits uitvoering is de tijdbasis-oscillator in een oven gebouwd. Er zijn slechts zeven minuten nodig voor het bereiken van de 10^{-7} stabiliteitsgrens. De stabiliteit op lange termijn bedraagt $3.10^{-9}/24$ uur; de temperatuurstabiliteit is $5.10^{-10}/^{\circ}\text{C}$.

In de 6-digits uitvoering wordt geen oven gebruikt; hier gedraagt de stabiliteit ongeveer 1.10^{-7} per maand.

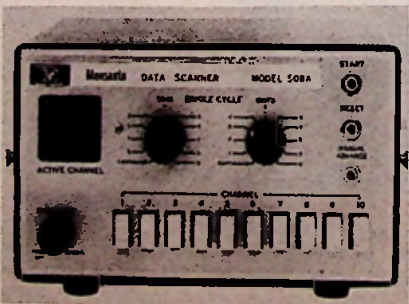
Metingen als functie van de tijd, zoals impulsbreedte-, impulsvertraging- en periodetijdmetingen kunnen worden uitgevoerd met het buitengewoon gunstig oplossend vermogen van 10 ns, een gevolg van de hoge klokfrequentie van 100 MHz.

AUTOMATISCHE REED SWITCH SCANNER van MONSANTO

Monsanto model 508A is een nieuwe solid-state, 4-polige 10-kanaals Reed Switch Data Scanner in de mini-serie. Het instrument is geschikt zowel voor uitlezing van 3 en 4 analoge signalen als voor 4 line-per-digit informatie-overdracht. De 508A scanner is uitgerust met 10 4-polige reed relais die elk kunnen worden gestuurd om één groep van 4 input-terminals te verbinden met een corresponderende groep van 4 output-terminals.

Solid-state light emitting nummeries geven aan welk kanaal in werking is,

terwijl gelijktijdig deze informatie in BCD-code wordt aangeboden. De recent ontwikkelde Light Emitting Nummeries worden voor de levensduur van het instrument gegarandeerd.

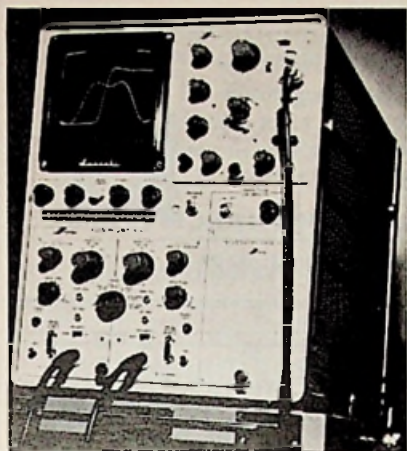


Een actief kanaal wordt gekozen door druktoetsbediening, of worden achter-eenvolgens in werking gesteld door de Manual Advance schakelaar (kanaal 1 naar 10) of de 10 kanalen worden automatisch geactiveerd.

De uitleesduur per kanaal is variabel van 20 ms tot 10 s. Het handzame half-rack formaat kan probleemloos worden aangesloten op alle andere Monsanto instrumenten en is bijzonder geschikt voor het aftasten van kleine signalen (rekstrookjes, thermokoppels, millivolt transducers) of wel van maximaal 10-4 bit informaties en het overbrengen naar een 4-bit registrator (paper punch en tapes).

Vert. Techmation, A'dam/Brussel.

IWATSU OSCILLOSCOPEN



18 GHz Sampling oscilloscoop.

Het Europese leveringsprogramma van E-H Research Laboratories te Eindhoven is uitgebreid met vier oscilloscopen, gefabriceerd door Iwatsu, een van de grote elektronica concerns in Japan.

De vier scopen hebben bandbreedten van respectievelijk 100 MHz real time, 200 MHz real time, 7 GHz sampling en 18 GHz sampling.

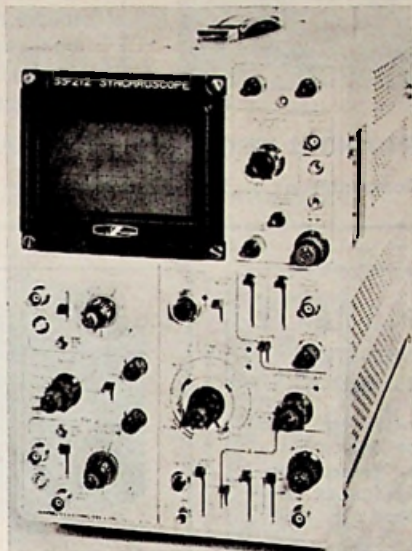
Zoals blijkt uit de specificaties, betekent deze aankondiging een duidelijke verruiming van de keuzemogelijkheden voor hen die topprestaties van hun instrumenten verlangen. Aangezien deze hoge eisen, met name in de impulstechniek, worden gesteld, is het niet verwonderlijk, dat E-H Research deze scopen als logische aanvulling op haar pulsgeneratoren op de markt brengt.

Type SS 112 heeft 100 MHz bandbreedte, 5 mV/cm max. gevoeligheid, DC-7MHz horizontale bandbreedte, 20 ns/cm grootste sweepsnelheid, te verhogen tot 2 ns met de magnifier, een 11 standen calibrator, 15 kV hoogspanning en een beeldscherm van 6 bij 10 cm.

De scoop weegt slechts 16 kg, terwijl de frontbreedte maar 21 cm is.

De SS 212 is de 200 MHz uitvoering met dezelfde afmetingen, gevoeligheid eveneens 5mV/cm, DC-10MHz horizon-

tale breedte, sweepsnelheid: 27 stappen van 10 ns/cm tot 5 s/cm; snelste sweep met magnifier 1 ns/cm. Verder vallen op de combinatie van hoogohmige ingangsimpedantie met 200 MHz bandbreedte, de uitstekende verticale lineairiteit en de beeldhelderheid bij de snelste sweep.



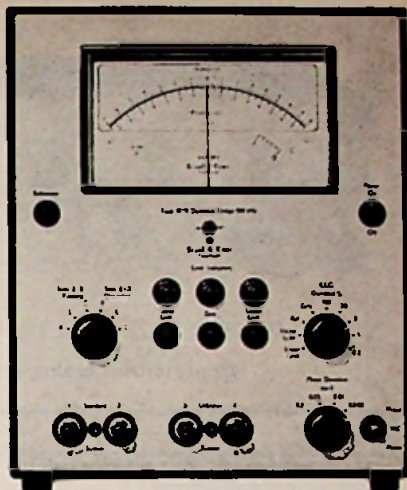
200 MHz Real Time oscilloscoop met 1 MΩ ingangsimpedantie.

De 7 GHz en 18 GHz sampling scopen hebben dezelfde gevoeligheid (10 mV/cm-200 mV/cm) noise (15 mV van piek tot piek) transient response (5% piek-piek), verwaarloosbare droop, triggeren zonder problemen tot 7 en 18 GHz(!) en hebben dezelfde maximale sweepsnelheid: 10 picoseconden per centimeter.

Vert. Benelux: Groenpol Electronica, Amsterdam - Brussel.

VERGELIJKINGSBRUG

Met de brug 1519 van Brüel en Kjaer is het mogelijk vergelijkende R-L-C-metingen te doen met behulp van resp. standaard weerstand, zelfinductie en capaciteit. Op een 6-inch meterschaal is de procentuele afwijking van de „onbekende” t.o.v. de „bekende” af te lezen. Door een druk-op-de-knop is tevens de tangens van de fazehoek afleesbaar.



De frequentie waarmee wordt gemeten is 100 kHz en de kleinste bereiken zijn 0,2% en $tg \delta = 0,002$.

Er kunnen tolerantiegrenzen worden ingesteld zodat een lampje gaat branden wanneer een gemeten afwijking buiten deze ingestelde grenzen valt. Er is een analogo uitgangssignaal aanwezig voor registratie en besturing en een relais-uitgang voor automatische sorteerrichtingen. De meetbereiken lopen voor weerstanden van 10 Ω tot 100 kΩ, voor capaciteiten van 12 pF tot 1 μF en voor inducties van 5 μH tot 20 mH.

Sch. Vert. Nederl.: Peekel, Rotterdam België: Equipement Electronique, Brussel.

NIEUWE ACTIVITEIT VAN DELCON

Delcon Holland te Voorburg is onlangs gestart met het voeren van een uitgebreid halfgeleiderprogramma van uitsluitend bekende fabrikanten zoals T.I., Motorola, ITT, Philips, Siemens, IRC, Semikron en RCA.

Het ligt in de bedoeling deze halfgeleiders via detaillisten en rechtstreeks aan de industrie te leveren. In alle grote plaatsen werden reeds detaillisten bereid gevonden dit programma te voeren. Delcon levert iedere halfgeleider voorzien van de volledige specificaties.

Rectificatie: „Praktische schakelingen met de lineaire IC709”, *RF* no. 3 - '70, blz. 112, fig. 4. De weerstand 1M in serie met de draaispoelmeter moet zijn 1 kΩ. Fig. 5, STC type R53 is een thermistor van ITT-Standard met een R20 van 5 kΩ.

ONGELOOFLIJK... MAAR WAAR.



Amerikaanse „SPAN-BAND” paneelmeters tegen Europese prijzen met een levertijd van circa 4 weken. Bent u geïnteresseerd? Wij sturen u graag uitvoerige documentatie met prijzen.

KLAASING ELECTRONICS

SINGEL 406 - Amsterdam-C. - Tel. 020 - 24 66 17.

M.i.v. 1 maart 1970 is ons nieuwe adres:

SARPHATISTRAAT 52B - AMSTERDAM-C. Tel. 020 - 92 84 44 - 92 84 45 Telex: 16434

GESPECIALISEERD IN KWALITEIT EN KORTE LEVERTIJDEN





MONARCH

SA 500

2 x 18 W kontine-vermogen
 20 - 20 000 Hz ± 1 dB
 aparte rumble- en ruisfilters
 aparte rumble en ruisfilters
 loudness-control bij klein volume
 bij kleine beurs tóch binnen uw bereik:
 slechts f 399,50 incl. BTW

't ZOU ZO SNEU ZIJN ALS U EEN ANDER MERK KOCHT EN DAARNA PAS **MONARCH** HOORDE!

importeurs: makuport electronics nv — harmenjansweg 1 — haarlem — tel: 31 28 49



BERNSTEIN

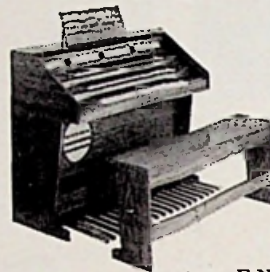
SERVICE-ETUI
 No. 3000

Elegant zwart etui met
 19 van de belangrijkste
 Bernstein- gereedschap-
 pen voor radio- en tele-
 visie-service.

Afm.: 150 x 130 x 55 mm.
 Gewicht 1,15 kg.

Brema

HANDELS- EN INGENIEURSBUREAU
 AMSTERDAM, VALERIUSSTRAAT 114, TELEFOON 72.07.52



NIEUW!
 Nu een 3 klavieren elek-
 tronisch-transistor orgel,
 systeem Dr. Böhm. Als
 bouwpakket geheel com-
 plect, met bouwschema
 en beschrijving.

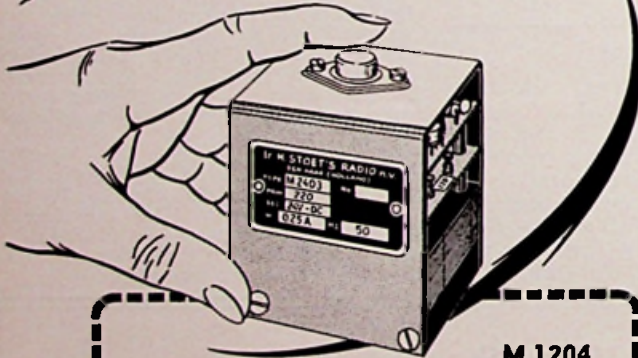
TYPE D.N.T. 2 x 5 okt-
 aven klavier, 8 voetma-
 ten per klavier, 30-tonig
 pedaal, 5 voetmaten, 54
 registers.

type F.N.T.

TYPE F.N.T. 3 x 5 oktaven klavier, 9 voetmaten per
 klavier, 30-tonig pedaal, 7 voetmaten, waaronder een
 32', 58 registers.

Vraagt geïllustreerde prospectus. Alleenverk. voor Ne-
 derland. **ELEKTRONISCH ORGEL IMPORT DR. BÖHM.**
 Showroom: de Rade 146, Den Haag, Tel. 67 69 76

**MAXI-VOEDING
 IN MINI-FORMAAT**



M 1204

12 V/0,34 A. D.C.
 61 x 54 x 83 mm.

- Voor voeding van I.C.'s
- Grote stabiliteit :0,01 %
- Hersteltijd 10 µsec.
- Statisch afgeschermd transformator
- Uit voorraad leverbaar
- Lage prijs: v.a. f 160,- excl. BTW.

Mini-voedingen worden vervaardigd voor
 vele spanningen en stromen.

* Vraag onze brochures M&SM.

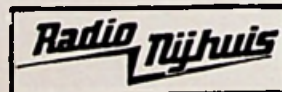


Ir. H. STOET'S RADIO n.v.

ORIONSTRAAT 4 - DEN HAAG - HOLLAND - TELEFOON (070) 839285

**Bekende
 adressen te:**

Enschede



AFDELING RADIO
 Oldenzaalsestraat 94-96
 Tel. 1 51 69

Den Haag

„Radio Gerrése“

Regentesseplein 27-30-31,
 Den Haag - Tel. 070 -
 32 59 16

Elektronisch centrum voor
 de radio-amateur. Gespecia-
 liseerd in onderdelen, o.a.
 de Philips service-onderde-
 len uit voorraad leverbaar;
 ook goedkope buizen.

Leeuwarden

RADIO BOUWMAN

voor alle onderdelen

Wortelhaven 87

Tel. 05100 - 2 82 14 - 3 38 04

Ouderkerk a. d. Amstel

TRANSISTORRADIO'S

in 36 verschillende uitvoe-
 ringen. Vraagt gratis toe-
 zending van folder of reiz-
 gersbezoek bij:

PETERS ELECTRONICS

Amsteldijk N 138

Ouderkerk a.d. Amstel

4 nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$, 3 $\mu\text{V}/^\circ\text{C}$ EN PRAKTISCH GEEN „POPCORN“-RUIS

zijn eigenschappen van meer dan 150 nieuwe monolytische dual PNP en NPN transistoren, die INTERSIL aan zijn programma heeft toegevoegd. Deze nieuwe typen bestrijken het gehele gebied van de „matched“ dual NPN's en PNP's. De monolytische uitvoering levert echter een belangrijke kostenbesparing op. Uitvoerige documentatie, prijslijsten en testexemplaren worden U graag toegezonden.

KLAASING ELECTRONICS

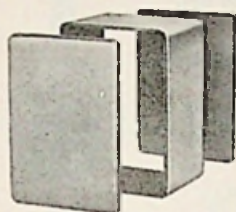
SINGEL 406, AMSTERDAM-C. Tel. 020 - 24 66 17

M.i.v. 1 maart 1970 is ons nieuwe adres:

SARPHATISTRAAT 52B - AMSTERDAM-C. Tel. 020 - 92 84 44 - 92 84 45
Telex: 16434

GESPECIALISEERD IN KORTE LEVERTIJDEN EN KWALITEIT

Instrumentkasten Miniboxen



13 modellen - 28 maten
5 uitvoeringen

Uit voorraad
Zeer concurrerend
Vraag prospectus
met prijzen en maten

Fa. Mutron

handelsonderneming en elektronica-lab.
Kapelstraat 16, Bussum
Telefoon 02159 - 1 84 14

Scherpe vergroting - juiste belichting!



DAZOR-werkloupe

in elke gewenste stand
verstelbaar. Beide
handen vrij voor het
werk. Ingebouwde
TL-verlichting. Spaart
de ogen, vooral
bij zeer fijn werk!

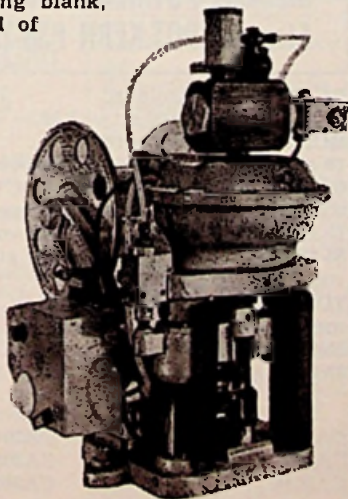
Vraag inlichtingen en folder
aan de allegnimporteur:

VEZA HANDELMAATSCHAPPIJ N.V.

PALMGRACHT 71
AMSTERDAM - TEL 020-248094

LOUPOT draadverbinders

kabelschoenen, clips, fastons, soldeerpennen enz.
los of aan band inclusief volautomatische plaat-
singsmachine ook voor kleine series.
Uitvoering: messing blank,
vertind, verzilverd of
verguld



Zeva

machines, gereedschappen
en materialen voor de
vervaardiging van
elektronische apparatuur

Postbus 142 Amsterdam
Schipholweg 903
Vijhuizen (N.H.)
tel. 02501 - 284/398/457

MORGANITE Cermet Trimspotmeters

BELANGRIJKE PRIJSVERLAGING

* 100+ prijs kan afgegeven worden door diversen typen
en diverse waarden gecombineerd te bestellen.
(Voorraad Amsterdam)

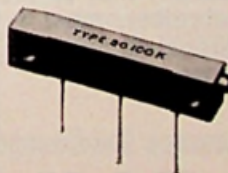
Type 84

15 Ohm. L = 19 mm, br. 4,83 mm
H. 8,6 mm, steekmaat 2,54 mm.
Range vanaf 10 Ohm - 2 M Ohm,
vermogen 1 Watt 25° C.
Zeer gunstig oplossend ver-
mogen.
* 100 + f 5.95 netto p. st.



Type 80

25 Ohm. L = 32 mm, br. = 5 mm.
H. 8,13 mm, steekmaat 2,54 mm.
Range vanaf 10 Ohm - 2 Meg
Ohm, vermogen 1 Watt 70° C.
Zeer gunstig oplossend ver-
mogen. Professionele uitvoering.
* 100 + f 8.35 netto p. st.



Type 81

Enkelslag σ 6,35 mm, H. = 6,35
mm, steekmaat 2,54 mm. Range
vanaf 10 Ohm - 1 Meg Ohm, ver-
mogen 0,5 Watt 70° C. Zeer
gunstig oplossend vermogen.
* 100 + f 8.35 netto p. st.



MULDER - HARDENBERG

Michelangelostraat 10 - Amsterdam-Z

Telefoon 020-761002 (2 lijnen)

Postbus 7256 Telex 13131



't stroomt
U toe



't Stroomt U toe.

Hitachi batterijen zijn iets bijzonders. Door een 3-tal vindingen, tezamen het Hitachi GP-systeem genoemd, zijn de prestaties ongeëvenaard. Dat is geen advertentiekreet, maar een feit dat ieder koper zal ontdekken en dat wij met researchgegevens kunnen staven.

Hitachi batterijen zijn daarom niet alleen voor de zomaar-gebruiker, maar ook voor de meer professionele gebruiker. Ze zijn bovendien niet duur.

 **HITACHI**

imp: L. Wüst & Zoon N.V. Amsterdam
de Flinsstraat 26 tel. 020 - 942044

Namens buitenlandse relatie te koop aangeboden:
12 stuks transceivers (radio-telefonie-installaties)
40/50 watt met generator, geheel compleet.

Merk: agris

Golflengte × zender 1605 kHz/s

2850 kHz/s

Golflengte × ontvanger 1625 kHz/s

2578 kHz/s

Geschikt voor schepen tot 150 brt.

Prijs door omstandigheden zeer laag.

OVERZEELAND LUCHTVRACHT N.V.

Pob. 7566 Schiphol-centrum

Telefoon 020 - 17 05 76 / 17 05 78

Telex 12480

ONZE SERVICE
RADIO ELCO
UW WAARBORG

LAAT 204a, ALKMAAR, TEL. 02200 - 1 61 23
GIRO 174515

Siemens POT.KERN P30-19 . . . f 12,50
Siemens POT.KERN P36-22 . . . f 12,50

BC107 ongecontroleerd f 0,55
10 st. v. f 5,20 - 100 st. v. f 49,— - 1000 st. v. f 460,—
BC177 ongecontroleerd f 0,75
10 stuks voor f 7,20 - 100 stuks voor f 68,—
GFT37/15 vergelijkbaar met OC74 f 0,45
o.a. geschikt voor delers in orgels
10 stuks voor f 4,— - 100 stuks voor f 35,—
Si-DIODE ongecontroleerd 10 stuks voor . . . f 1,—
100 stuks voor f 9,50
TOA2709 Operational Amplifier f 9,75
met uitgebreide documentatie
2N2926 oranje f 0,80
2N2926 groen f 1,10

IC's

CA3020 f 14,50 CA3048 f 19,50
CA3043 f 13,60 CA3052 f 15,50
CA3046 f 7,80 CA3053 f 3,90

Maandags de gehele dag gesloten.

Minimumpostorders f 10,—. Verzending onder rembours of bij vooruitbetaling. Risico en verzendkosten voor rekening koper.



Telecommunicatie Industrie Becker n.v.

zoekt voor haar bedrijf in Zeist

Meettechnici

gevraagd wordt:

diploma Radiotechnicus of gevorderde studie voor dit diploma.
ervaring op het gebied van communicatie-apparatuur.
amateurzendmachtiging strekt tot aanbeveling.

geboden wordt:

interessante werkkring op het proefveld en service-afdeling.
goed salaris, afhankelijk van opleiding en ervaring.
aan de hand van de prestaties wordt het salaris periodiek herzien.
goede sociale voorzieningen en secundaire arbeidsvoorwaarden.

Schriftelijke sollicitaties, voorzien van pasfoto, te richten aan onze afdeling personeelszaken.

Dijnselburgerlaan 1, Zeist, postbus 75, telefoon 034 04 - 13 5 11 *

ONTVANGEN CATALOGI EN BROCHURES

Herziene richtlijnen van bliksem-afleiderinstallaties

Ter vervanging van de uit 1958 latere laatstverschenen versie van de norm N 1014 „Voor-schriften voor bliksemafleider-installaties” zal een nieuwe, herziene druk worden uitgegeven. Aan deze herziening is thans het ontwerp verschenen, dat als ontwerp 81 014 bij het NNI te Rijswijk (ZH) kan worden gesteld. Critiek op dit normontwerp wordt ingewacht vóór 1 augustus 1970.

Wire-Wrap en insteekkaarten
van Cambion

Voor TECHMATION is een catalogus uitgebracht van wire-wrap benodigdheden alsmede in-

steekborden met gedrukte bedrading.

Wire-wrap is een proces waarbij een metaalcontact wordt gemaakt in plaats van een soldeerverbinding. Het contact wordt tot stand gebracht, door een niet geïsoleerde koperdraad van 0,3 mm Ø onder spanning, minimaal 7 X rond een vierkante pen van 0,6 X 0,6 mm met scherpe kanten te winden.

De scherpe hoeken van de pen snijden door de oppervlaktefilm van de draad en omgekeerd. Er ontstaat zodoende een groot aantal gasdichte- en hoge-drukcontactpunten per verbinding welke een ideaal elektrisch contact waarborgen. Door de gasdichtheid treedt geen corrosie op; naar gelang van tijd ontstaat een diffusieproces hetwelk de verbinding nog versterkt.

De levensduur van een wire-wrap-verbinding wordt geschat op meer dan 40 jaar.

Eveneens zijn in deze catalogus

de gereedschappen zoals dual-line sockets en de insteekkaarten met gedrukte bedrading opgenomen.

Deze wire-wrap insteekkaarten hebben 70 pins input/output connectors voor 6, 24, 56 en 64 sockets.

Voorts geeft de catalogus een overzicht van de verkrijgbare cardfiles.

Magneetband apparaat voor datacommunicatie- systeem

Standard Telephones and Cables, de Britse I.T.T., heeft een nieuw magneetbandstation uitgebracht, dat een alternatief vormt voor het onlangs door deze fabrikant aangekondigde „on-line teleprocessing” systeem, geschikt om

samen te werken met IBM apparatuur. De opzet is: verkorting van de bedieningstijd, verhoging van de invoersnelheid en kostenverlaging in het computercentrum.

Het magneetbandapparaat is ontworpen om over de gehele linie samen te werken met de STC serie GH-210 data communicatiestations en vormt een snelle nauwkeurige schakel tussen bestaande (of nog te ontwerpen) ponsbandsystemen en computer in-/uitvoer.

Het apparaat kan 1/2 inch magneetbanden aflezen of van informatie voorzien, met een snelheid van 200 c.q. 555 bpi (bits per inch) indien het een 7-spoeren band betreft en 800 bpi bij 9' spoeren. Samenwerking met ieder soort moderne (data) verwerkingseenheid is mogelijk en de in-/uitvoer kan worden verzorgd in de vorm die bij de voornaamste fabrieken gebruikelijk is. Voorzieningen zijn getroffen voor het verwerken van vaste variabele blokengte tot 1024 bits. Invoer kan geblokkeerd worden door middel van een „End of Block” notitie, vaste blokengten tussen 80 en 1024 bits kunnen vooraf bepaald worden, terwijl de informatie geblokkeerd wordt gedurende de transmissie.

Indien het magneetbandapparaat deel uitmaakt van een GH-210 data communicatie systeem, wordt een doeltreffende en foutloze interface verkregen tussen bestaande ponsbandvervaardiging en het computercentrum. In het oog springende voordelen worden verkregen te weten een tot zestig maal versnelde invoer, de kosten van de registreermedia zijn tot een zestigste gedeelte gereduceerd, terwijl de behandeling en opslagkosten tot een minimum zijn teruggebracht.

Deze gunstige eigenschappen komen echter niet alleen tot uiting bij het gebruik van het apparaat voor invoerdoeleinden. Het vastleggen van informatie op de magneetband kan ten minste twintig maal sneller geschieden dan bij een snelle regeldrukker en zeshonderd maal verdelken bij het ponsen in ponsband.

Het magneetbandapparaat is voorzien van de standaard GH-210 automatische beantwoorder, hetgeen bijkantoren in staat stelt - zonder tussenkomst van bedieningspersoneel - de informatie op magneetband vast te leggen. Hierdoor worden de bedieningshandelingen tot een minimum gereduceerd evenals de transmissietijden en -kosten.

Met een

**PERONEELS-
ADVERTENTIE**

in RE bereikt u de gehele elektronische sector in ons land.

FLUKE (NEDERLAND) N.V. te TILBURG

produceert, kalibreert en onderhoud internationaal vermaarde hoogwaardige elektronische meetinstrumenten, zoals:

- Differential Voltmeters —
- Digitale Voltmeters —
- Power Supplies en Calibrators —
- Null Detectors —

Teneinde onze zich snel uitbreidende productie-activiteiten volledig te kunnen effectueren, bestaat op korte termijn behoefte aan enkele ervaren

Kalibratie-technici

die o.m. zullen worden belast met de eindcontrole, afregeling en kalibratie van onze produkten.

Zelfstandige, inventieve technici met een gedegen inzicht in de problematiek van het „meten” en met een kritische instelling t.a.v. het meetresultaat, worden uitgenodigd hun handgeschreven sollicitaties met vermelding van volledige gegevens te richten aan:

FLUKE (NEDERLAND) N.V.,

LEDEBOERSTRAAT 27 - TILBURG

Nieuwe vertegenwoordigingen

TECHMATION heeft 2 nieuwe vertegenwoordigingen verworven in de sector oceanografie.

Ocean Applied Research Corp. Californië, waarvan het programma o.a. omvat: Finders transmitters, sub-mersible transmitters, animal transmitters, finders receivers, automatic direction finders, HF radiotransponders en submersible flashers.

Mark Products, Houston Texas. Deze fabriek levert o.a. seismografische kabels, hydrophones en geophones voor gebruik in water, moeras en op land en waterdichte kabelverbindingen.

De Buizerd n.v., Den Haag, heeft de vertegenwoordiging voor Nederland op zich genomen van: Société d'études, recherches et constructions électroniques (SERCEL), Parijs.

Het leveringsprogramma van deze Franse fabriek omvat een reeks digitale meetinstrumenten.

Eveneens van SDC Products Ltd - Runcorn, welke firma experimenteermodule vervaardigt waarop proefschakelingen zonder solderen kunnen worden gemonteerd.

NEDERLANDSE OMROEP STICHTING

In verband met de voortgaande uitbreiding van de technische televisie-installaties in studio's en reportagewagens zijn er bij de TECHNISCHE DIENST — TELEVISIE — twee vacatures namelijk voor een

a. Onderhoudstechnicus studio

b. Onderhoudstechnicus reportage

Tot de taak van deze medewerkers behoren alle werkzaamheden, die noodzakelijk zijn om de goede werking van de apparatuur zoveel mogelijk zeker te stellen.

Bij de afdeling Onderhoud Studio's kunnen de diensttijden onregelmatig zijn.

Voor beide functies is het diploma Radio Technicus NERG of daarmee gelijk te stellen diploma vereist.



Uw schriftelijke sollicitatie wordt gaarne ingewacht door de N.O.S. afd. Personeelvoorziening, Postbus 10 te Hilversum onder nr. TT/98.

Cassettes voor Radio Electronica

Door de gewijzigde brocheervorm van Radio Electronica wordt het te kostbaar de komende jaargangen te laten inbinden. In verband hiermede zijn bij ons cassettes verkrijgbaar. Het voordeel is hierbij dat de nummers onmiddellijk na toezending in de cassette kunnen worden gezet.

Bovendien bespaart u hiermee de kosten van het inbinden. De prijs van deze cassette bedraagt f 8,90, inclusief verzendkosten en 12 % O.B.

Eventuele bestellingen met vermelding van de jaargang die u wenst te ontvangen zien wij gaarne zo spoedig mogelijk tegemoet.

ADMINISTRATIE RADIO ELECTRONICA
Giro 861221 - Postbus 23 - Deventer

Gevraagd:

ELEKTRONICUS

Voor het ontwerpen en uitvoeren van diverse schakelingen (geen audio).

Bij voorkeur ook bekend met h.f.-techniek.

Aan zelfstandigheid, verantwoordelijkheidsgevoel en inventiviteit, wordt meer waarde gehecht dan aan diploma's.

Brieven onder no. RE 2066 bureau dezer.



S.E.B.S. NEDERLAND
SOCIETE ELECTRIQUE BENELUX SOURIAU N.V.
Rotterdam

Handelsonderneming, deel uitmakend van de Franse Souriau-Groep, op het gebied van elektrische en elektronische componenten en apparatuur, zoekt een

technisch vertegenwoordiger

Voor de verkoop in de noordelijke helft van het land van haar Souriau-Filotex-Lijn n.l. connectors, kabels en daarmee verband houdende verbindingstechnieken.

Van hem wordt verwacht dat hij de bestaande relatiekring zal onderhouden en verdere uitbreiding daaraan zal geven. Tevens neemt hij deel aan de verzorging van tentoonstellingen, publiciteit e.d.

Voor deze ambulante functie wordt een technicus gezocht op H.T.S.-niveau (electrotechniek), die zich aangetrokken voelt tot de verkoop of reeds ervaring in de verkoop heeft opgedaan.

Enige kennis van het Engels en het Frans is gewenst i.v.m. opleiding bij het moederbedrijf.

Leeftijd 25-35 jaar.

Naast het salaris en andere emolumenten worden vergoedingen geboden voor onkosten, gebruik eigen auto, telefoonabonnement e.d.

Eigenhandig geschreven brieven met uitvoerige gegevens worden onder nummer 635 ingewacht bij Psychologisch Adviesbureau Dr. J. G. H. Bokslag, Nwe Binnenweg 474, R'dam. Tel. 25 49 66

Positieve en negatieve fotocopiëren door een vereenvoudigd diazoprocédé

Een nieuw fotokopieer-procédé, dat is gebaseerd op een gemodificeerd diazo-papier, is gevonden in de „Laboratoires d'Electronique et de Physique Appliquée”, Limeil-Brévannes, Frankrijk.

Door de toevoeging van een fotogevoelige zinkoxyde-laag is men er in geslaagd de tot dusver nodige naverhitting of behandeling met ammonia te vermijden.

De nieuwe methode kent twee varianten, waardoor het mogelijk is naar keuze positieve dan wel negatieve afdrukken te verkrijgen.

In het gangbare fotokopieer-proces wordt fotogevoelig papier, dat een diazo-verbinding bevat, bestraald met kortgolvig licht en daarna ontwikkeld. Bij dit ontwikkelingsproces ontstaat het beeld, doordat in de belichte gedeelten de diazonium-zouten worden gekoppeld aan een phenol.

Om deze chemische reactie goed te doen verlopen was het tot dusver noodzakelijk de zuurgraad van de fotogevoelige laag te veranderen, hetgeen geschiedde door behandeling met ammonia en/of naverhitting.

Bij het nieuwe proces is behandeling met ammonia of naverhitting niet nodig. De papieren drager wordt eerst voorzien van een basislaag van zinkoxyde, die gevoelig is voor ultraviolet licht.

Teneinde de gevoeligheid uit te breiden tot in het zichtbare golflengtegebied zijn aan deze basislaag fotogevoelige kleurstoffen (dye sensitizers) toegevoegd. Op deze basislaag wordt een diazo-emulsie aangebracht.

Een positieve afdruk wordt als volgt verkregen: de emulsie wordt door het te kopiëren negatief heen eerst bestraald met ultraviolet licht, waardoor op de belichte plaatsen het diazo-zout wordt ontleed (fotolyse) en aldus onwerkzaam gemaakt. Hierna volgt in dezelfde opstelling een belichting met zichtbaar licht, dat inwerkt op de gesensibiliseerde zinkoxydel laag. Hierbij treedt een foto-chemische reactie op, die op de niet met U.V. belichte plaatsen, waar het diazo-zout nog intact is, de genoemde koppeling van het diazonium-produkt met phenol bevordert en zo een positief beeld doet ontstaan. Omdat de laatstgenoemde reactie echter veel langzamer verloopt dan de fotolyse van het diazo-zout, kan men ook de beide bestralingen simultaan uitvoeren. Het is dan ook mogelijk houdbare kopieën te verkrijgen van goede kwaliteit door voor deze gelijktijdige bestraling een hoge-druk kwiklamp te gebruiken die zowel zichtbaar als ultraviolet licht uitstraalt.

Met een variant van dit dubbel-

H.T.S.-er ELECTRONICA

Voor de afdeling Boordsystemen van ons Constructiebureau zoeken wij contact met een H.T.S.-er die betrokken zal worden bij de opzet en het ontwerp van elektronische vliegtuigsystemen.

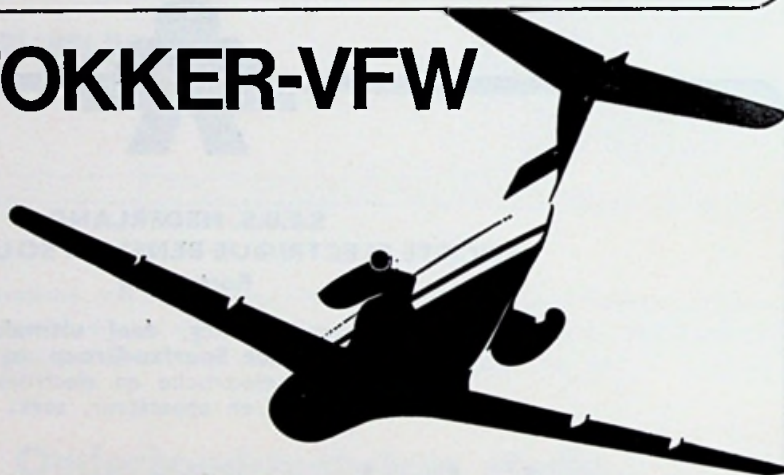
De werkzaamheden hebben een technisch-creatief karakter en brengen veelvuldig contacten mee met leveranciers van apparatuur en afnemers van vliegtuigen, en met verschillende afdelingen binnen het bedrijf.

Voorkeur genieten kandidaten die reeds enige jaren werkzaam zijn geweest op het terrein van de "Avionics".

Eigenhandig geschreven sollicitaties, met recente pasfoto, onder vermelding van de letters BSE in de rechterbovenhoek te richten aan onze afdeling Personeelszaken, Postbus 7600, Luchthaven Schiphol-Oost.

NEDERLANDSE VLIEGTUIGFABRIEKEN "FOKKER-VFW" N.V.

FOKKER-VFW



laagproces gelukte het ook negatieve kopieën te doen ontstaan. Een beeld van uitsluitend zichtbaar licht wordt op de dubbel laag geworpen. De inwerking hiervan op de ZnO-laag versterkt weer op de belichte plaatsen de genoemde koppelingsreactie tussen diazo-zout en phenol, waardoor een negatief beeld ontstaat. De overtollige diazo-verbinding op de niet-belichte plaatsen vernietigt men daarna door de gehele laag met U.V. te belichten, waardoor het beeld wordt gefixeerd.

Tijdens deze experimenten is gevonden, dat deze beide geheel „droge” processen zeer scherpe afdrukken opleveren. Voor toepassingen in de praktijk op grote schaal zal nog verder onderzoek en ontwikkeling noodzakelijk zijn, in het bijzonder om de gevoeligheid van het nieuwe procédé verder op te voeren.

Gevraagd ervaren jonge

Hi-Fi-VERKOPERS

Hi-Fi-REPARATEURS

voor jonge, dynamische

Hi-Fi-speciaalzaak in Amsterdam.

Brieven onder nummer RE 2067.

INSTANTANE FREQUENTIEBEPALING BIJ MICROGOLFSIGNAAL

Door een nieuwe door de Mul-lard Research Laboratories te Salfords, Engeland, ontworpen microgolfontvanger is het moge-lijk een draaggolffrequentie te meten met een groot scheidend vermogen en met een goede abso-lute nauwkeurigheid. Andere be-langrijke eigenschappen van dit meetapparaat zijn: zijn grote bandbreedte en dynamisch bereik en de grote snelheid en betrouw-baarheid van de frequentiemeting. Dit geheel van eigenschappen mag wellicht worden beschouwd als de meest markante verbetering op het gebied van micro-golf-ontvangers van de laatste tijd.

Het ingangssignaal wordt toe-gevoegd aan een stelsel van ver-tragingslijnen en de frequentie wordt bepaald door de mate van fasevertraging in elk dezer lijnen, die wordt gemeten door middel van een brugschakeling met 4 di-oden. De fase-informatie wordt onmiddellijk in digitale vorm omgezet door de polariteit te be-palen van het spanningsverschil tussen de diodeparen van iedere brug. Op deze wijze wordt een getal van vier „bits" gevormd volgens de „Grey" code. De n-lijnen te zamen leveren zo een binair woord van $4n$ bits, dat instantaan (in „real time") met een in-parallel werkende logische schakeling wordt omgezet in een gewoon binair getal van $n + 2$ bits. Daar de vertraginglijnen geen dispersie vertonen, is de frequentie van het signaal even-redig met de gemeten fasever-traging en wordt het frequentie-gebied, waarvoor de versterker is ontworpen, verdeeld in $2n + 2$ ge-lijke intervallen.

De primair verkregen fase-infor-matie bevat een grote mate van redundantie, waardoor de fase-meting een grote mate van on-nauwkeurigheid mag vertonen (tot $\pm 67\frac{1}{2}\%$), terwijl toch de informatie over de frequentie nauwkeurig blijft. Bijgevolg is het systeem weinig gevoelig voor thermische ruis, storingen en af-wijkingen in de juiste afregeling van de ontvanger, die een fre-quentiegebied bestrijkt van meer dan één octaaf en alleen wordt beperkt door de bandbreedte van de onderdelen, die voor de fase-detectors thans beschikbaar zijn. Het scheidend vermogen is even-wel slechts beperkt door de com-plexiteit van de schakeling en de beschikbare meettijd.

Een bepaalde uitvoeringsvorm, ontwikkeld en vervaardigd door M.E.L. Equipment Company Ltd (Engeland) bestrijkt het frequen-tiegebied van 2 tot 4 GHz, waar-voor men acht vertraginglijnen gebruikt. Het nominaal scheidend vermogen is derhalve 1 op 1024 (hier is $n + 2 = 10$ en $2^{10} = 1024$), terwijl de absolute meet-nauwkeurigheid ongeveer 2 MHz bedraagt bij een meettijd van 100 ns.

De apparatuur is zeer geschikt voor analyses van signalen met impulsmodulatie.

EMINENT N.V.

Elektronische orgels bouwen in een moderne fabriek:

- *het orgel in de research-afdeling ontwikkelen en pro-dukatiegeschikt maken;*
- *de meetapparatuur vervaardigen die nodig is voor het testwerk tijdens de fabricage;*
- *de mensen die het orgel testen vertrouwd maken met de apparatuur;*
- *normen opstellen voor de testprocedure en er op toe-zien dat deze normen aangehouden worden.*

Dit is een belangrijk gedeelte van de weg tussen een research-klaar orgel tot een fabrieksmatig produkt.

Wij zoeken iemand die bovengenoemde schakels aan elkaar gaat verbinden. Die de technische communicatie tus-sen de verschillende afdelingen voor zijn rekening neemt.

Wij denken hierbij aan een

ELEKTRONICUS (HTS-niveau)

Naast het gevraagde HTS-niveau stellen wij hoge eisen aan uitdrukkingsvaardigheid, takt en overwicht. Tevens het vermogen om met mensen van verschillende niveaus om te gaan en gedachten over te brengen.

Vanzelfsprekend bieden wij een goede salariëring.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan afdeling personeels-zaken van

N.V. Eminent

Dronenhoek 1

Bodegraven

ROTTERDAMSCH RADIO- THERAPEUTISCH INSTITUUT

Groene Hilledijk 297, Rotterdam-24 Tel. 010-277630



Gevraagd een ervaren

Elektronicus

- die in staat is zelfstandig elektronische schakelingen te ontwikkelen en te verbeteren.
- die in staat is, zijn werkzaamheden schriftelijk te rapporteren.
- die in staat is op constructieve wijze met anderen samen te werken.
- die een goede kennis heeft van de Engelse taal.

De **Werkzaamheden** zullen bestaan uit:

- ontwikkelingswerk ten behoeve van de klinische research.
- het in staat van gereedheid houden van o.a. elektronenversnellers, stralingsmeetapparatuur, röntgenbeeldversterkers en TV-systemen.
- het oplossen van meettechnische en applicatieproblemen ten behoeve van verschillende afdelingen en laboratoria.

Leeftijd maximaal 35 jaar.

Salaris afhankelijk van opleiding, ervaring en capaciteiten.

Verzoeken om een oriënterend gesprek of sollicitaties kunnen schriftelijk onder letter P worden gericht aan de Directie en dienen vergezeld te gaan van een overzicht van opleiding en ervaring.

Ontvangen catalogi en brochures

Wij ontvangen van Groenpol Electrotechnische Fabrik n.v. een technische documentatiemap, met gegevens over door deze werkmaatschappij te leveren producten en diensten nl.: Storingsmelders, tijdrelais/elektrotechnische tijdrelais, programma-schakelaars.

Verder apparatenkasten, standaardpanelen; i.s. verdeelinrichtingen.

Tenslotte informatie van de afd. EMT buitendienst, voor het snel uitvoeren van reparatie en onderhoud van meetinstrumenten en laboratoriumapparatuur. Voor geïnteresseerde lezers is een map bij Groenpol, Postbus 88, Amsterdam, beschikbaar.

TECHMATION heeft een nieuwe catalogus van Monsanto Electronic Instruments.

Deze catalogus geeft een overzicht van de leverbare plug-in counter-timers in de 1500-serie, alsmede van de uitgebreide serie plug-in's.

Voorts zijn in deze catalogus de nieuwe instrumenten opgenomen zoals de 110B counter-timer, 200A digitale voltmeter, digitale klok 505A en de 500 MHz counter-timer 105A, alsmede instrumenten met Gallium Arsenide uitlezing.

Voor het complete leveringsprogramma van VAN DEN BOS HANDELSCOMPAGNIE C.V., Rijswijk Z-H, zijn een tweetal nieuwe catalogi uitgebracht, waarin zijn opgenomen de artikelgroepen Dexion, Impex, Fix-systeem, Apton Tube, Redirack, Haca-ladders, Wibörg en Schäfer.

Ervaren electronici

Ons team electronici willen wij uitbreiden met enige ervaren vakmensen die tenminste het diploma monteur NERG hebben behaald.

In onze ultramoderne, goed geoutilleerde reparatie-werkplaats zullen zij werken aan de nieuwste apparatuur (o.a. electronische meetapparatuur, zenders, radarapparatuur voor snelheidscontrole).

Hun taak blijft niet beperkt tot reparaties. In bestaande projecten

zullen zij ook worden ingeschakeld bij aanpassings- en ontwikkelingswerk. Inventieve mensen zijn daarom bijzonder welkom.

Belangstellenden nodigen wij uit hun sollicitatie (met verwijzing naar ondervermeld nummer,) te richten aan de afdeling Personeelzaken van AEG, Aletta Jacobslaan 7, Amsterdam-Slotervaart. Telefoon (020) 78 55 11.

AEG-TELEFUNKEN

De Koninklijke Nederlandsche Gist- en Spiritusfabriek N.V., Delft produceert veel meer dan gist, gistprodukten en alcohol. Het productieprogramma omvat verder onder meer antibiotica, enzympreparaten, steroïden, veevoederadditieven en conserveringsmiddelen.

Gespecialiseerde researchteams, verdeeld over een 30-tal laboratoriumafdelingen, zetten het onderzoek naar nieuwe produkten en efficiëntere procedé's voort. Analytische laboratoria waken over de kwaliteit van onze produkten.

Steeds meer elektronika wordt toegepast in laboratoriuminstrumenten en in speciaal door ons ontwikkelde apparaten.

voor de afdeling
laboratorium
instrumentatie
zoeken wij een

ELEKTRONIKA TECHNICUS

die op grond van opleiding en ervaring kan worden belast met het mede-ontwikkelen van laboratoriumapparaten en het onderhoud hiervan.

Belangstellenden voor deze functie kunnen zich wenden tot de afdeling Personeelszaken van de Koninklijke Nederlandsche Gist- en Spiritusfabriek N.V., Wateringseweg 1 te Delft.

Wij verzoeken bij schriftelijke sollicitatie ons kenmerk L01/ te vermelden.

KNIGSF

Pz-2/82

N.V. Verenigde Buizenfabrieken V B F

te Oosterhout

vraagt:

ELEKTRO-MONTEURS

die in het bezit zijn van het VEV- of MTS-diploma.

Onze gedachten gaan uit naar monteurs, die naast theoretische kennis en een gedegen praktische ervaring op het gebied van gelijk- en wisselstroomtechniek, ook belangstelling hebben voor bedrijfselektronica.

Zij zullen in hoofdzaak belast worden met onderhoud en reparatiewerkzaamheden van onze uitgebreide installaties.

Een eengezinswoning kan in het vooruitzicht worden gesteld.

Sollicitaties te richten aan de afd. Personeelszaken, Wilhelminakanaal Z.Z. 150, Oosterhout.

Gevraagd door

TEVERA N.V.

ZOUTMANSTRAAT 22a — DEN HAAG
TEL. 070 - 33 68 77

RADIO/TV-MONTEUR

voor de binnendienst.

RIJKSUNIVERSITEIT UTRECHT

Op de afdeling Elektronica van het Robert v. d. Graaff-laboratorium (12 Me V tandem v. d. Graaff-versneller) kan geplaatst worden een

HTS-er

(elektronicus)

voor het ontwerpen van elektronische schakelingen voor kernfysische meetapparatuur.

Belangstelling voor puls- en digitale technieken is gewenst.

Aanstelling zal plaatsvinden in dienstverband van de Stichting F.O.M.

Ir. A. Vermeer zal u desgewenst graag nader informeren (Princetonlaan de „Uithof“, tel. 030 - 51 14 11).

Sollicitatiebrieven te richten aan de personeelsfunctionaris van het Fysisch Laboratorium, Bijhouwerstraat 6 te Utrecht.

NIRA

Telecommunicatie apparatuur
Personenzoeksystemen
Geluidsinstallaties

Voor onze afdeling Ontwikkeling zoeken wij een

HOGER TECHNICUS

Taak: Het zelfstandig ontwikkelen van kleine zend-/ontvangantenne-installaties tot 500 MHz alsmede van FM-AM-modulatietechnieken.

Opleiding: HTS-el. of gelijkwaardige opleiding en recente ervaring op genoemd terrein. Belangstelling voor onze overige installatievormen waarin genoemde schakelingen zijn c.q. worden opgenomen.

Leeftijd: tot plm. 30 jaar.

Op dezelfde afdeling is plaats voor een

MIDDELBAAR TECHNICUS

Taak: Het ontwikkelen van genoemde apparatuur en het maken van elektronische prototypes. Voorts het vervaardigen van speciale meetapparatuur.

Opleiding: MTS-el. of gelijkwaardige opleiding en belangstelling voor elektronica. Leeftijd 20—26 jaar.

Belangstellenden worden uitgenodigd hun sollicitatiebrief te richten aan onze afdeling Personeelzaken. Nadere informatie over de inhoud van beide functies worden telefonisch gaarne verstrekt door de heer Voorburg, chef Afd. Ontwikkeling.

NIRA N.V. - Kapt. Nemostraat 5 - Tel. 05910-11636 - EMMEN

Waar leert men de computer beter kennen dan bij de fabrikant zelf?



data systems

Bent u een ambitieus

mts-er e of w?

Dan bent u ongetwijfeld geïnteresseerd in het vak van de toekomst: de computertechniek.

En dan vindt u bij ons zeker werk naar uw wens. U kiest zelf wat u het beste ligt, b.v. een puur technische functie, een technisch-administratieve functie, of een leidinggevende functie in de fabricage.

Er zijn de volgende mogelijkheden:

- ontwikkelingsassistent*
 - assistent bij de eindkeuring van computersystemen
 - onderhoud van gecompliceerde elektronische apparatuur*
 - tekenaar of tekenaar-constructeur
 - bedrijfsmechanisatie en elektrische bedrijfsmechanisatie
 - keuringsvoorbereiding
 - assistent bedrijfsbureau
 - onderdelenbeheer
 - fabricage-assistent
 - medewerker field service
- (* elektronica-opleiding gewenst)

De arbeidsvoorwaarden zijn natuurlijk goed. Verder studeren in de avonden? Dit is min of meer een voorwaarde en wij geven dan ook een tegemoetkoming in de studiekosten omdat vermeerdering van kennis u waardevoller maakt, voor uzelf en voor ons. Daarnaast zijn er voor een aantal functies gerichte bedrijfscursussen op computergebied.

Kom eens praten bij Philips-Apeldoorn. Uw reis- en eventuele verletkosten zijn voor onze rekening. Schrijf ons wel eerst even in het kort de belangrijkste gegevens over uzelf, zodat wij ook in het bedrijf met de afdelingschefs afspraken voor u kunnen maken. Wilt u vermelden nummer re 0031?

Ons adres is:
N.V. Philips-Electrologica,
Sociale Zaken, postbus 553,
Apeldoorn.

N.V. Philips-Electrologica, Industriegroep Computersystemen, Apeldoorn

PHILIPS



Technische Hogeschool Delft

Bij de werkgroep Biologische Natuurkunde van de Afdeling der Technische Natuurkunde kan worden geplaatst een

ELEKTRONICUS

die tót taak zal krijgen het ontwikkelen en vervaardigen van elektronische apparatuur voor het onderzoek van de zintuiglijke waarneming.

Vereist: diploma Hoger Elektronica PBNA/Elektronica Technicus NERG, terwijl ervaring tot aanbeveling strekt.

Leeftijd: max. 35 jaar.

Voor inlichtingen kan men zich wenden tot Dr. Ir. F. A. Bilsen, tel. 01730 - 3 32 22, toestel 5493.

Salariëring volgens Rijksregeling, afhankelijk van opleiding, leeftijd en ervaring.

AOW-premie komt voor rekening van de Technische Hogeschool.

Directe opnemng in welvaartsvast pensioenfonds.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan het Hoofd van de Afdeling Personeelszaken, Julianalaan 134 te Delft, onder vermelding van nr. H 7003/26678 in de rechterbovenhoek van de brief.



NUCLEAR-CHICAGO EUROPA N.V.

A SUBSIOIARY OF G. D. SEARLE & CO.

vervaardigt complexe kernfysische meetapparaatuur.

Ter uitbreiding van onze afdeling finaletest zoeken wij een

elektronicus

voor de eindcontrole en afregeling.

Vereist niveau ETS, MTS of NERG.

Ervaring in digitale en analoge pulstechnieken strekt tot aanbeveling.

Wij verzoeken reflectanten die een toekomst zien in ons middelgrote, snelgroeiende bedrijf, hun sollicitatie te richten aan

NUCLEAR CHICAGO EUROPA N.V.

Donker Curtiusstraat 7, Amsterdam-W.



Eind 1970 zal het nieuwe complex van de Dienst voor Gezondheidszorg in gebruik worden genomen. In verband daarmee komen wij gaarne in contact met kandidaten voor de functie van

ELEKTRONICA-TECHNICUS

Belangstellenden wordt verzocht hun sollicitatiebrief binnen 10 dagen na het verschijnen van dit blad te richten aan Burgemeester en Wethouders van de gemeente Leeuwarden, met in de linkerbovenhoek van de enveloppe nr. GGD 70/1.

• FUNCTIE-INFORMATIE:

De te benoemen functionaris zal o.a. worden belast met het onderhoud van elektronische apparatuur, zoals zwakstroominstallaties, versterkers, TV-circuits en medische instrumenten.

• GEVRAAGD WORDT:

het bezit van het diploma MTS(UTS)-elektronica, bij voorkeur ook het diploma NERG; minimaal 3 jaar ervaring in de elektronica of:

het bezit van het diploma MTS(UTS)-elektrotechniek en het diploma PBNA-elektronica-techniek of het NERG-diploma; minimaal 5 jaar ervaring in de elektronica.

Kandidaten moeten in staat zijn zelfstandig te werken.

• GEBODEN WORDT:

een interessante functie, waaraan — afhankelijk van leeftijd, opleiding en ervaring — een salaris is verbonden tot f 1 072,— per maand. Premie AOW/AWW wordt niet ingehouden.

De gebruikelijke regelingen, o.a. voor vergoeding van verplaatsingskosten, studiekosten en ziektekosten (I.Z.A.), zijn van toepassing.

Siemens ontplooit activiteiten op alle gebieden van de elektrotechniek en de elektronica

Apparatuur voor telecommunicatie vormt een belangrijk onderdeel van ons leveringsprogramma; deze apparatuur vindt zijn weg naar steeds meer bedrijven in Nederland.

Het onderhoud van de door ons geleverde installaties is toevertrouwd aan onze service-afdeling Telecommunicatie. Voor deze afdeling zoeken wij een jonge MTS-er voor de functie van

service-specialist **in de** **buitendienst**

Na een ruime inwerkperiode verzorgt hij volledig zelfstandig de service van door ons aan de Nederlandse industrie geleverde elektronische apparatuur, zoals brandmelders, geluids- en verkeerslichtinstallaties en gesloten TV-circuits.

Onze service-specialist houdt zich hierbij vooral bezig met de inbedrijfstelling, het controleren van de apparatuur en het analyseren en oplossen van storingen.

Voor deze afwisselende en verantwoordelijke functie is een MTS-diploma Elektronica of een gelijkwaardige opleiding vereist.

Onze nieuwe medewerker moet in staat zijn Duits te lezen (spreken is geen vereiste).

Kandidaten dienen niet ouder te zijn dan 25 jaar. Bezit van het rijbewijs B-E is noodzakelijk.

Uw woonplaats zal zoveel mogelijk als standplaats gekozen worden.

Wilt U bij Siemens een carrière opbouwen? U kunt persoonlijk of schriftelijk solliciteren. Kom eens praten bij onze afdeling Personeelzaken, Zonweg 63, Den Haag (telefoon 070-81 45 31, toestel 84) — of schrijf een korte sollicitatiebrief, onder letter P 640, aan onze afdeling Personeelzaken op onderstaand adres.

SIEMENS

Huygenspark 38-39, Postbus 1068, Den Haag

RIJKSUNIVERSITEIT LEIDEN

Op de **CENTRAAL ELEKTRONISCHE AFDELING** van het **CHEMIE COMPLEX** der **RIJKSUNIVERSITEIT** aan de Wassenaarseweg te Leiden bestaat de mogelijkheid tot plaatsing van een

elektro-technicus

Diploma's Elektronica technicus NERG en Hoger Elektronicus PBNA zijn vereist.

Salariëring afhankelijk van opleiding en ervaring.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan de **Administrateur** van het **Chemie Complex**, Postbus 75 te Leiden, onder vermelding van no. 407.

Bij het **Instituut voor Toepassing van Atoomenergie** in de **Landbouw** te **Wageningen** bestaat gelegenheid tot plaatsing van een

Fysisch medewerker

Opleiding: **HBS** of **Gymnasium B** en **Natuurkundig Assistent-A**, dan wel gelijkwaardige opleiding.

Werkzaamheden: het verlenen van medewerking aan het onderzoek op het gebied van de lokaliserings- en analyse van radio-actieve elementen in biologisch materiaal met gebruikmaking van halfgeleider-detectors en moderne nucleaire elektronica.

Salaris: nader overeen te komen (Rijksregeling).

Als U belangstelling voor deze functie heeft, wordt U verzocht Uw schriftelijke sollicitatie te richten aan de **Directie** van het **Instituut**, Postbus 48 te **Wageningen**.

Service-technicus voor de Telefunken buitendienst

Voor de reparatie van radio, TV en afspelapparatuur (bij cliënten aan huis) hebben wij een ervaren technicus nodig.

Heel Nederland vormt zijn werkerrein.

Hij krijgt een auto ter beschikking, compleet ingericht met gereedschap en meetapparatuur.

Daarom krijgt hij van ons de opdracht slechts bij hoge uitzondering toestellen ter reparatie naar onze werkplaats in Amsterdam te zenden.

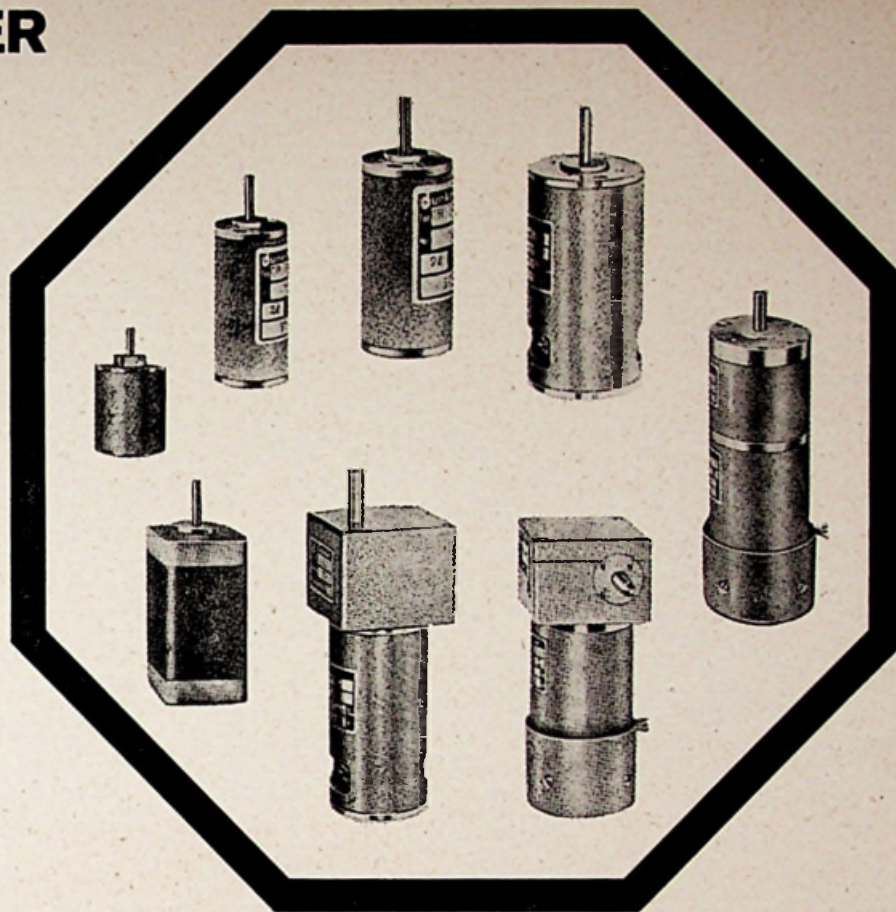
Naast goede omgangs-

vormen zijn voor deze zelfstandige, goed betaalde baan het monteursdiploma NERG en het rijbewijs B-E vereist.

De gezochte technicus verzoeken wij zijn sollicitatie (met verwijzing naar ondervermeld nummer) te richten aan de afdeling Personeelzaken van AEG, Aletta Jacobslaan 7, Amsterdam-Slotervaart. Telefoon (020) 78 55 11.

AEG-TELEFUNKEN

DUNKER



Minimotoren met maximaal vermogen!

Het programma bestaat uit:

Draaistroommotoren (tot 78 watt)

Eenfase-motoren (tot 72 watt)

Synchroonmotoren (tot 20 watt)

Batterijmotoren (tot 7 watt)

Gelijkstroommotoren (tot 20 watt)

Jaloeziemotoren

én vertragingskasten (tand- of wormwiel)

in het bereik 4,5 tot 100.000:1

Uitvoerige documentatie op aanvraag

DIODE

**LABORATORIUM VOOR
ELECTRONENTECHNIEK**

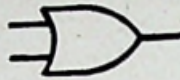
HOLLANTLAAN 22 - UTRECHT - TEL. 030-884214



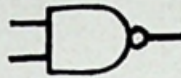
7400 serie TTL circuits



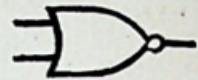
AND



OR



NAND



NOR

- SPRAGUE TTL:**
- alle basisfuncties.
 - lage prijs
 - complete serie circuits
 - levering uit voorraad Amsterdam

US7400A Quad 2-input NAND gate
US7401A Quad 2-input NAND gate-O.C.O.
US7402A Quad 2-input NOR gate
US7403A Quad 2-input NAND gate-O.C.O.
US7404A Hex inverter

US7405A Hex inverter-O.C.O.
US7408A Quad 2-input AND gate
US7409A Quad 2-input AND gate-O.C.O.
US7410A Triple 3-input NAND gate
US7411A Triple 3-input AND gate

US7418A Triple 3-input OR gate
US7420A Dual 4-input NAND gate
US7430A Single 8-input NAND gate
US7432A Quad 2-input OR gate
US7440A Dual 4-input NAND buffer gate

US7441A BCD-to-decimal decoder/driver
US7450A Dual 2-w., 2-input AND-OR-INV. gate
US7451A Dual 2-w., 2-input AND-OR-INV. gate
US7453A 4-wide, 2-input AND-OR-INVERT gate
US7454A 4-wide, 2-input AND-OR-INVERT gate

US7459A Dual 2-w., 2-3-input AND-OR-INV.
US7460A Dual 4-input expander
US7470A D-C clocked J-K flip-flop
US7472A Master-slave J-K flip-flop
US7473A Dual J-K master slave flip-flop

US7474A Dual D-type edge-triggered flip-flop
US7475A Quad bistable latch
US7476A Dual J-K master-slave flip-flop
with preset and clear

US7480A Gated full adder
US7482A 2-bit binary full adder

US7483A 4-bit binary full adder
US7490A Decade counter
US7491A 8-bit shift register
US7492A Divide-by-twelve counter
US7493A 4-bit binary counter

US74107A Dual J-K master slave flip-flop

Sprague - ook voor Digitaal/Analoogconverters

Vraag documentatie en prijsinformatie

ineldo

INTERNATIONAL ELECTRONICS COMPANY

AMSTERDAM Weerdestein 205 Tel. 441666 ● BRUSSEL Gasthulsstr. 20-24 Tel. 02./13.05.08